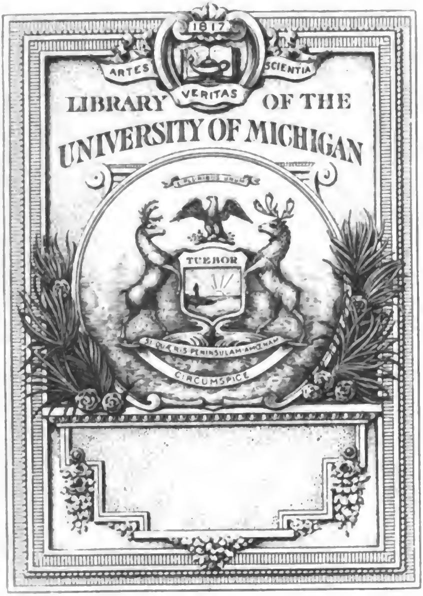
A 546926

Digitized by Google



Digitized by Google

QA
35
.R84

NON
CIRCULATING

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

QA
35
.R84

Digitized by Google

MATHE

Luſt= und M

Bibliothecae

Darinnen das No

ARITHMETICA VV

und SEXA

Loevenburgh

Deßgleich

GEOMETRIE, TR

LONGIMETRIE

oder vom

Viennae

Sammt einer Anleitung zur

Deſargues Anfangs=Gründen, auf e

Maasſtabe enthalten; auch ein Zuſatz

Zeichnungen, mit einer Nachrich

Sumtibus

anzut

Den Anfängern zum Beſten

und durch viele darzu b

S.

Nürnberg / in Verlegung Johann

Gedruckt, bey Lo

Digitized by Google

Rost, Johann

MATIſcher

utz-Garten.

htwendigſte von der

VLGARI, DECIMALI

GESIMALI;

hen von der

IGONOMETRIE,

und PLANIMETRIE;

Feldmeſſen;

Perſpectiv, wie ſie in des Herrn

eine leichte Art mit dem perſpectiviſchen

von horizontal- und ſphæriſchen Plafonds

ht von Anamorphotiſchen Figuren

treffen iſt.

in einem Compendio eröffnet,

benöhtigte Kupffer erläutert,

durch

S. Roſt.

Collegii Schol. Piarū. Domus 764

n Chriſtoph Weigel/ Kunſt-Händlers.
orentz Bieling, 1724.

Digitized by Google

Hist. of sci.
Gilhofer
10-31-29
20560

Vorrede.

Hochgeneigter Leſer.

OB ſchon nicht zu läugnen/ daß bereits viele Bücher vorhanden ſeyn/ darinnen diejenigen Materien enthalten/ welche wir auf gegenwärtigen Bögen abgehandelt haben/ ſo ſind ſie entweder zu weitläufftig und zu koſtbar; oder es werden ſich Anfänger/ aus Ermangelung der Deutlichkeit/ nicht füglich darein zu ſchicken wiſſen. Beydes hat uns bewogen/ allhier ein Compendium zu verfertigen/ daraus das nohtwendigſte von der Arhitmetica vulgari, decimali und ſexageſimali; deßgleichen von der Geometrie und Trigonometrie, mit dem dahin gehö-

Digitized by Google

rigen Gebrauch/von den Tabulis Sinuum und Tangentium oder deren Logarithmorum; wie nicht weniger von der Longimetrie und Planimetrie, als dem ſo genannten Feld-Meſſen / ſo wol durch das Tiſchlein/ als das Aſtrolabium und Stäbe/verhoffentlich ohne groſſes Kopfbrechen / wird zu erlernen ſeyn. Wir haben auch vor dienlich zu ſeyn erachtet/ etwas von der Perſpectiv mit anzubringen/ wie ſie der Hr. Deſargues durch Beyhülfe eines Maasſtabes an das Licht geſtellet / und daraus entlehnet / was wir vermeinet/ das den Anfängern nützlich ſeyn kan. So viel als von dem Sonnen- und Nacht-Schatten zu mercken / iſt dabey ebenfals nicht in Vergeſſenheit geſtellet/ und verſchiedenes von den horizontal- und ſphæriſchen Plafonds auch andern

opti-

optiſchen Zeichnungen mit abge-
handelt worden; damit man ſich
des Hrn. Gerhard de Lairesse ſeiner
Anleitung zur Zeichnungs-Kunſt/
gründlich bedienen und practici-
ren kan/ was er gelehret hat. Was
man endlich von den Anamorpho-
tiſchen Figuren mit hinzu gethan/
das hat man dem Pater Niçeron
abgeborget. Nicht als ob es nicht
wäre möglich geweſen eigene Ge-
dancken vorzuſtellen/ ſondern nur
deutlicher zu machen/ was gedach-
te Auctores vor fähige Ingenia, blos
kürtzlich aufgezeichnet haben. Wir
zweifeln nicht/ daß unſere gute Ab-
ſichten/ Leuten von allerhand Pro-
feſſionen vortheilhaftig heiſſen
werden; anerwogen vielleicht ein
jeder etwas hierinnen antrift/ was
zu ſeinem propo tauget / und ihm
zu andern Verrichtungen / den
Weg deſto beſſer bahnen kan.

Wir wünſchen derohalben hier-
zu guten Fortgang: und wollen
nicht ermangeln / bey vorfallen-
den Gelegenheiten / mit mehrern
Unterricht zu dienen; zumal
wenn wir erfahren / daß unſere
gute Intention, mit ſo wolmei-
nenden Gemühte aufgenommen
worden / als wir ſie hier öfent-
lich entdecket haben; als welche
Gefälligkeit uns dahin verbindet/
daß wir allezeit zu heiſſen be-
gehren

Des Hochgeneigten Leſers

Bereitwilligſter

S. R.

Digitized by Google

Im Namen JEſu!

Von der Arithmetic
oder
Rechen-Kunſt.

§. 1.

WEr die Mathematic, oder einige Theile derſelben, bald und gründlich erlernen will, damit er ſie in dem menſchlichen Leben mit Nutzen gebrauchen kan: der muß vor allen Dingen dahin gefliſſen ſeyn, wie er ſich im Rechnen feſte ſetzen möge, maßen die Arithmetic, das Haupt Fundament aller Mathematiſchen Wiſſenſchafften iſt; ohne welche und die Geometrie, ſich nichts erſprießliches dariñen ausrichten läſſet.

§. 2. Weil wir uns nun mit GOtt entſchloſſen haben, den Liebhabern der unentbehrlichen Matheſis, auf den nachfolgenden Blättern eine kurtze Unterweiſung zu geben, wie ſie eine Kundſchaft von etlichen ihren zugehörigen Stücken erlangen ſollen: als wird es nöhtig ſeyn, daß wir gleich anfänglich die Arithmetic abhandeln/

Digitized by Google

und hier ſo viel von ihr reden, als die Enge des Raums erlaubet, und wir glauben, daß wir zum Behuf unſerer Abſicht, unumgänglich wiſſen müßen.

§. Es iſt aber die Rechen-Kunſt nichts anders, als eine Wiſſenſchaft der Zahlen, die uns lehret, recht und vortheilhaftig mit ihnen umzugehen; oder ſie alſo zu gebrauchen, daß ſich alles, worzu man Zahlen haben mus, gebührend durch ſie vollführen läſſet.

§. 4. Die Zahlen, ſind gleichſam das Arithmetiſche A. B. C, und beſtehen aus verſchiedenen zuſammen geſetzten Vnitæten oder Einheiten. Alſo iſt zum Beyſpiel vier, eine Zahl, weil ſie vier Einheiten in ſich begreiffet. Denn wenn man vier eintzle Finger, einen nach den andern in die Hohe richtet, ſo kriegt man vier empor gehobene Finger zu ſehen.

§. 5. Es werden die Zahlen, durch gewiſſe von einander unterſchiedene Characteres oder Kenzeichen geſchrieben, die man insgemein Ziffern nennet, und ſind derſelbigen nicht mehr als zehen; nehmlich 1. heiſt und bedeutet, eins oder eine Einheit. 2. heiſt Zwey. 3. Drey. 4. Vier. 5. Fünf. 6. Sechs. 7 Sieben. 8. Acht. 9. Neun. 0 Nulle oder Nichts.

§. 6. Der letzte Character 0. heiſt eigentlich Cyphra, und bedienet man ſich deßen, wenn man nichts, oder keine Zahl anzeigen will. Ob nun ſchon das Nulle an ſich ſelbſt, wenn es allein ſtehet, nichts iſt und nichts bedeutet, ſo kan es doch gleichwol die übrigen neun Ziffern, dergeſtalt vergröſſern, daß ſie ſich in unbegreifliche Summen oder Zahlen verwandeln.

§. 7.

§. 7. Befindet ſich das Nulle vor einer andern Ziffer zur lincken Hand, ſo wird ihr Wehrt nicht im geringſten dadurch verändert, ſondern ſie behält ihre Einheiten die ſie ausdrücket, wie zuvor, oder wenn ſie allein ſtünde. Schreibt man herentgegen zu einer Ziffer ein Nulle bey der rechten Hand, ſo gilt ſie zehenmal ſo viel Einheiten. Zwey Nullen daſelbſt, machen ſie hundertmal, drey Nullen, tauſend mal, vier Nullen, zehen tauſend mal, fünf Nullen hundert tauſend mal, und ſechs Nullen, zehen hundert tauſend mal oder um tauſend mal tauſend, gröſſer: dahero ein jedes Nulle, ſo oft man es an eine Zahl hänget, die vorher gehende um 10. mal vermehret.

§. 8. Die Sache durch ein Exempel zu erläutern, ſo heiſt 01. Eins. 02. Zwey. 03. Drey, weil das Nulle ſich zur lincken Hand neben den Ziffern befindet. Setzt man es aber darneben auf die rechte Hand / ſo gilt 10. Zehen. 20 Zwanzig. 30 Dreyſig, 40 Viertzig, 50 Funfzig, 60 Sechzig, 70 Sibenzig, 80 Achtzig, 90 Neuntzig Einheiten. Stehen zwey Nullen darneben, ſo iſt 100. Einhundert, 200. Zweyhundert 300. Dreyhundert / und ſo weiter. Haben die Ziffern drey Nullen, ſo wird 1000. zehen hundert oder oder ein tauſend. 2000. zwantzig hundert oder zwey tanſend 3000. dreyſig hundert oder drey tauſend 2c. Gleicher geſtalt, heiſt 40000. vierzig tauſend oder vier mal zehen tauſend. 400000 vierhundert tauſend. 5000000. fünf tauſend mal tauſend, und 60000000. ſechzig tauſend mal tauſend.

§. 9. Will man eine jede Zahl durch ihre zuge-

hörige Ziffern, oder gleichſam die Arithmetiſchen Wörter, mit Arithmetiſchen Buchſtaben (§. 4.) richtig ſchreiben lernen, ſo hat man nur dieſe Erinnerung wol zu mercken, daß nach dem vorher gehenden §. 7. 8, eine Ziffer Einheiten, 2. Ziffer die Zehner, 3. Ziffer die Hunderter, 4. Ziffer die Tauſender und ſo ferner dergeſtalt ausdrücket, daß eine eintzige Ziffer, nichts als ihre zugehörige Einheiten; bey zweyen neben einander ſtehenden Ziffern aber, die vördere die Zehner und die hintere die drüber befindliche Einheiten; bey dreyen Ziffern, die vördere die Hunderter, die mitlere die Zehner und die letzte die Einheiten; bey 4. Ziffern, die erſte zur lincken, die Tauſender, die andere die Hunderter, die dritte die Zehner, die vierte die Einheiten, und ſo immer weiter; oder auch rückwerts von der rechten gegen die lincke Hand, die erſte die Einheiten, die zweyte, die Zehner, die folgende, die Hunderter und die letzte vierte, die Tauſender anzeiget; nach welchem Fundament alle Zahlen gar leicht zu ſchreiben ſeyn.

§. 10. Zum Exempel, wie ſchreibet man ſechstauſend achthundert und zwey und neuntzig? Zu beſſerer Deutlichkeit, gebet auf beyſtehende Zahlung achtung:

1000	Tauſender	6000	ſechs tauſend
100	Hunderter	800	acht hundert
10	Zehner	90	neuntzig
1	Einheiten.	2	zwey.

Weil euch ſechs tauſend vorgegeben ſeyn, ſo machet aus dem Eins der Tauſender zur lincken Hand, bey der rechten Hand ein ſechſe, ſo kriegt ihr die 6 tauſend. Wegen der gegebenen acht-

Digitized by Google

hundert, machet aus dem eins der Hunderter zur lincken, auf der rechte Hand ein achte, ſo überkommet ihr die 8 hundert. Da nun auch die gegebenen zwey und neuntzig, neun Zehner und vier Einheiten betragen, ſo verwandelt das 1 des Zehnern zur lincken, in ein Neun zur rechten welches die neun Zehner oder neuntzig daſelbſt bringet. Endlich machet aus der einem Einheit zur lincken, auf der rechten Hand, zwo Einheiten, und traget alsdenn daſelbſt, alle zur lincken Hand befindliche Ziffern, nach der Ordnung von 6. biß 2. neben einander, von der lincken gegen die rechte Hand vor euch hin, ſo habt ihr die 4. Zahlen 6892. welches die begehrten 6. tauſend 8. hundert und zwey und neuntzig ſeyn, und műſſen allezeit die Einheiten vor den Zehnern ausgeſprochen werden.

§. 11. Wir wollen noch einen oft fűrfallenden Caſum, zum Exempel erwählen. Wie ſchreibt man nehmlich vier tauſend und acht? Weil ihr wiſſet, daß tauſend durch 3. Nullen (§. 7. 8.) geſchrieben wird, und hier 4. tauſend gegeben ſeyn, ſo ſetzet 4000. vor euch hin, indem ſich das obige 1 der Tauſender zur lincken Hand, nur in ein 4. verwandelt. Indem aber auſſer den 4. tauſend, keine Hunderter und Zehner gegeben ſeyn, ſo dűrfſt ihr auch unter die 4000. keine Zehner und Hunderter ſchreiben, ſondern ihr ſetzet nur noch die gegebenen acht, unter das hinterſte Nulle, wo die Einheiten (§. 8.) hingehőren, und bringet alle Ziffern wie zuvor, neben einander, ſo iſt die gegebene Zahl viertauſend und acht, durch 4008, geſchrieben worden.

4000.
8.

§. 12. Und auf ſolche Art ſchreibet man alle Zahlen, groſſe und kleine, darzu weiter nichts, als ein rechter Begriff, von dem §. 7. 8. 9. erfodert wird.

§. 13. Da wir nun wiſſen, wie man die Zahlen recht ſchreibet, ſo wollen wir nun die ſo genandte 5. Species der Rechen-Kunſt, nehmlich das Numeriren, Addiren, Subtrahiren, Multipliciren und Dividiren, der Ordnung nach durchgehen; auch zuletzt die Regel de Tribus mit anhängen, weil in dieſen Stücken, faſt die gantze Rechen-Kunſt halten iſt.

Vom Numeriren.

§. 14. Numeriren heiſt Zählen oder andeuten, wie viele Sachen von einerley Art, ſich beyſammen befinden: dahero es lehret, wie man eine jede Zahl, nach ihrem eigentlichen Wehrt, richtig ausſprechen, oder die Arithmetiſche Schrift (§. 4. 9.) recht leſen ſoll.

§. 15. Der Grund davon beziehet ſich auf den 7. und 8. §. auch iſt etwas davon in §. 9. enthalten, und geſchiehet das Ausſprechen der Zahlen, folgender Geſtalt. Schreibet die gegebene Zahl vor euch hin, und ſaget bey der erſten zur rechten Hand, Eins, bey der zweyten, Zehen, bey der dritten, Hundert, daſelbſt machet unten einen Strich, bey der vierten, Tauſend und ſetzet einen Punct darüber. Sind nun noch mehr Zahlen gegen die lincke Hand übrig, ſo widerholet ſolches Eins, Zehen, Hunder, Tauſend, von der mit einem Punct bezeichneten Zahl angefangen, und machet bey dem nächſten Hundert, unten wider einen Strich, bey dem folgenden Tauſend,

ſend, oben 2. Puncten; mithin bey jeder Zahl, dahin das Tauſend trift, einen Punct mehr, deren jeder Tauſend, und die 2. letzten über der äuſſerſten Zahl zur lincken, mal tauſend heiſſet, und wovon alle zwiſchen zweyen Strichen enthaltene Zahlen, durch Hundert, als wie die zwo äuſſerſten zur rechten Hand, durch Zehner und Einheiten ausgeſprochen werden.

§. 16. Zum Exempel, wie wird die Zahl 24093768. ihrem Wehrt nach ausgeſprochen? Schreibet die gegebene Zahl vor euch hin, und ſetzet die Striche und puncten alſo darzu:

24093768	Weil nun nach §. 7. eine Zahl
| |	mit 6. Nullen, ſo viel tauſend mal
24000000	1000 als ſie Einheiten begreift,
90000	als wie hier 24, und mit 3.
3000	Nullen, ſo viel 1000, als hier die
700	93, mit zweyen Nullen, ſo viel
60	100 wie hier die 7, deßgleichen
8	mit einem Nulle ſo viel Zehner,

als hier die 6. bedeutet, ſo kan die gegenwärtige Zahl, nicht anderſt ausgeſprochen werden, als 24 tauſend mal tauſend. 93 tauſend, 7 hundert und acht und ſechzig Einheiten. Denn die 2 puncten über dem 4, heiſſen (§. 15.) mal tauſend, und weil das neben 24 mit einem Strich bezeichnete Null, keine Zahl der Hundert begreiffet; ſo hat man es, wie in dergleichen Fällen allezeit geſchiehet, auch nicht außſprechen können.

§. 17. Wir wollen noch ein Exempel beyfügen. Wie wird die Zahl 7340000 3609 ausgeſprochen? Unterſtreichet und punctirt ſie alſo:

7340000 3609   So heiſt ſie 73. tauſend, tauſend

ſend mal tauſend / vier hundert tauſend mal tauſend, drey tauſend, ſechs hundert und neun. Mercket aber, ob ſchon bey dem mit 2 Puncten bezeichneten Nullen, keine Ziffer ſtehet, ſo werden doch die tauſend mal tauſend durch gedachte 2 puncten angezeiget, und ihre Anzahl durch die 4 hundert ausgedrücket, indem eine Ziffer mit acht Nullen, ſo viele hundert tauſend mal tauſend beträgt, als ſie Einheiten in ſich ſchlüſſet.

§. 18. Man laſſe ſichs nicht befremden, daß ich hier ſo groſſe Zahlen zum Ausſprechen erwählet, dergleichen bey unſerm Vorhaben ſchwerlich zum Vorſchein komen werden. Es iſt blos darum geſchehen, daß man ſich einen deſto beſſern Begriff von kleinern Zahlen machen kan, und dürfte es unvermuhtet der Erfolg lehren, daß doch ein Nutzen daraus zu ziehen iſt.

Vom Addiren.

§. 19. Addiren, iſt die zweyte Species der Rechen-Kunſt, und heiſſet zuſammen zählen; oder verſchiedene Zahlen in eine Summe bringen, mithin dadurch eine Zahl zu finden, die ſo groß iſt, als die gegebenen insgeſamt austragen.

§. 20. Etliche eintzle Zahlen, laßen ſich leichtlich an den Fingern zuſammen zählen. Denn wenn man zum Beyſpiel wiſſen will, wie viel zwey, vier und eins, zuſammen ausmachen, ſo darf man nur ſo viel Finger nach einander in die Höhe richten, als der Zahlen gegeben ſeyn, und ſie hernach von den erſten biß zum letzten, zuſammen zählen, ſo ergiebt ſichs, daß ſie insgeſammt 7. Finger ſeyn; welche Zahl 7, eben ſo groß, als 2. 4. und 1. zuſammen iſt.

§. 21.

Digitized by Google

§. 21. Das Zeichen der addition iſt dieſes + und bedeutet plus, auf teutſch, mehr. Wenn man demnach 3 + 6 ſchreibet, ſo deutet man dadurch an, daß man 3. und 6. zuſammen zählen ſoll, da denn die Zahl, ſo daraus entſpringet, die Summa oder das Product heiſſet.

§. 22. Sind unterſchiedliche aus 2. und mehr Ziffern zuſammen geſetzte Zahlen, in eine Summa zu bringen, ſo ſchreibet man ſie nach dem §. 7. 8. 9. alſo unter einander, daß die Eins unter eins, die Zehen unter zehen, die Hundert unter hundert, die Tauſend unter tauſend und ſo ferner, zu ſtehen kommen. Wenn ſolches geſchehen, ziehet man unten einen Strich nach der Länge für, und zählet die erſte Reihe Zahlen zur rechten Hand von unten hinauf, oder von oben herunter, nach ihren Einheiten zuſammen. Beträgt die Summa, eine einfache Ziffer, ſo ſchreibt man ſie, bey ſelbiger Reihe unter den Strich und verrichtet dergleichen bey den übrigen Reihen, ſo hat man die Summa aller Zahlen.

§. 23. Zum Exempel, wieviel machen 132. 20. und 226. zuſammen?

```
 132
  20
 226
-----
 378 Summa
```

Hundert. Zehen Eins

Hier ſprechet 6. und 2. oder 2. und 6. machen 8. das ſchreibet unter den Strich. Hernach 2. und 2. tuhn 4. und 3. darzu 7. dieſe Zahl ſetzet neben die vorige Zahl zur lincken unter den Strich. Endlich 2. und 1 machen 3. Solches 3. ſchreibet gleich neben 7. Weil nun die erſte Zahl zur lincken, im gegenwärtigen Fall, ſo viel Hunderter, die zweyte ſo viel Zehener und

die dritte, ſoviel Einheiten bedeutet, als die Ziffern in ſich faſſen, ſo iſt die Summa aller gegebenen Zahlen, dreyhundert acht und ſiebenzig. (§. 10.)

§. 24. Beträgt aber die Summa einer Reihe, einen oder mehr Zehner mit etlichen Einheiten, ſo ſchreibet man nur die daran hängende Vnitaeten (§. 4.) oder wenn es bloſe Zehner ſeyn, nur das Nulle, unter den Strich, die Zahl der Zehner hingegen, addirt man mit zu der folgenden Reihe. Ubrigens verfähret man wie zuvor.

§. 25. Zum Exempel, wieviel betragen dieſe Poſten: 1394. 67. 842?

1394	
67	
842	
2303	Summa

Hier machen in der erſten Reihe zur rechten Hand, die 3. Ziffern 2. 7 und 4. in allen 13, das iſt 1 Zehner und 3 Einheiten, drum ſchreibt die letztern unter den Strich, und nehmet den im Sinn behaltenen Zehner, den man auch allenfalls gleich unter die nächſte Reihe ſchreiben kan, mitzu der folgenden Reihe, und ſprechet, eins, nehmlich der erſt gedachte Zehner und 4, ſeyn 5, und 6. ſeyn 11. und 9. ſeyn 20. Von dieſen 2. Zehnern, ſetzet das Nulle unter den Strich, das 2 aber nehmet zur dritten Reihe, und addirt 2, acht und 3, die geben 13; davon gehöret das 3 unter den Strich, und der eine Zehner, zum nächſten eins in der vierten Reihe, die zuſammen 2 machen, und auch unter dem Striche ſtehen. Weil nun alle Zahlen addiret ſey, ſo entſpringet die Summa 2303. Solcher geſtalt werden alle Additiones verrichtet, ſie mögen ſo gros ſeyn, als ſie immer wollen.

§. 26.

§. 26. Wie man das addiren probiret, und unterſuchet, ob man nicht darinnen gefehlet habe, darzu brauchet man das Subtrahiren. Weil wir aber dieſes noch nicht verſtehen, ſo können wir hier die Anleitung dazu noch nicht geben, ſondern müſſen es biß in den §. 36. verſparen.

Vom Subtrahiren.

§. 27. Subtrahiren, welches die dritte Species der Rechen-Kunſt iſt, heiſt abziehen, und iſt nichts anders, als daß man dadurch eine Zahl findet, die ſo gros als der Unterſcheid zwiſchen der gegebenen gröſten und kleineſten Zahl iſt, dahero ſelbige auch, die differenz oder der Unterſcheid, zwiſchen den gegebenen Zahlen heiſt.

§. 28. Das Zeichen der Subtraction iſt ein Strich (—) darüber und darunter man auch bißweilen einen Punct (÷) machet. Es bedeutet ſelbiges minus oder weniger, und zeiget der Reſt, nach den Abzug der einen Zahl von der andern/wie viel die kleinere Zahl/die man abgezogen hat, weniger als die gröſſere iſt.

§. 29. Die Einheiten (§. 4.) ſind gar leicht an den Fingern von einander abzuziehen. Zum Beyſpiel wenn man 2 von 5 nehmen ſoll, ſo richtet man 5. Finger auf und bieget 2 davon wider nieder, ſo bleiben 3 in der Höhe, welches die differez zwiſchen 2 und 5, oder der Reſt iſt, wenn man 2 von 5. abgezogen hat.

§. 30. Soll man etliche Ziffern oder Zahlen, von eben dergleichen gröſſern Zahlen Subtrahiren, ſo ſchreibet man die kleinere unter die gröſſere, wie beym addiren erinnert vorden. (§. 22.) Hernach, nimmt man die hinterſte zur rechten von der darüber

über ſtehenden gröſſern, und ſchreibt allezeit den Reſt, unter den fürgezogenen Strich.

§. 31. Zum Exempel, was bleibt übrig, wenn man 32 von 96 nimmt?

96
÷ 32
64 Reſt.

Sprechet 2 von 6 bleiben 4, das 4 ſetzt unter den Strich. Hernach 3 von 9 bleiben 6/ das 6 ſchreibt auch darunter, ſo giebt ſichs, daß 64 überbleiben, oder daß die differenz zwiſchen 32 und 96, 64 iſt.

§. 32. Kan man die untere Zahl von der gröſſern nicht nehmen, ſo machet man zu der nächſt folgenden obern einen Punct, der ſie um zehen verringert, hingegen aber die zur rechten darneben ſtehende, um zehen vergröſſert. Man kan alsdenn die darunter enthaltene davon abziehen, und den Reſt, wie zuvor, unter den Strich ſchreiben; welches man nachgehends widerholet, ſo oft es nöhtig iſt.

§. 33. Zum Exempel, wie groß iſt die differenz, zwiſchen 1632 und 889?

1·6·3·2
÷ 889
743 differenz.

Weil man hier 9 von 2 nicht nehmen kan, ſo macht man zu dem folgenden obern 3 einen Punct, dadurch es in ein 2, als wie das vorhergehende 2 in 12 verwandelt wird; ſprecht alſo 9 von 12 bleiben 3. Dieſe ſchreibet unter den Strich. Nun ſehet ihr daß 8 von 3 auch nicht ſubtrahiret werden kan, drüm kömmt zum 6 oben ein Punct und wird ein 5 daraus, das heiſt itzt 13. davon 8 abgezogen/ reſtiren unter dem Strich 4. Indem ferner das obere 6, welches nunmehr 5 gilt, gröſſer, als das darunter ſtehende 8 iſt, ſo wird das 1

zur

zur Lincken, durch den beygefügten Punct ein Nulle und das 6 heiſt 16. Nehmet das erſt gedachte 8 davon, ſo reſtiren unter dem Strich 7; mithin iſt die zu wiſſen begehrte differenz 743.

§. 34. Wenn man will, ſo kan man die puncten zu den untern nächſtfolgenden Zahlen machen. In ſolchem Fall aber, gelten ſie alsdenn 1 mehr, und iſt der proceſſ im übrigen wie zuvor.

§. 35. So viel iſt gleichwol hier zu mercken. Wenn bey den untern Zahlen ein Nulle ſtehet, ſo gilt es durch den beygefügten Punct alsdenn eins. Iſt aber nach der vorigen Art, das Nulle oben, ſo wird es zu einem Zehner weniger eins, das iſt, zu Neun; welches man verhoffentlich ohne Exempel begreiffen wird.

§. 36. Wir haben im §. 26 geſagt, daß man das Addiren, durch das Subtrahiren probiret, womit es alſo zugehet. Man ziehet zwiſchen die erſte und zweyte Zahl von denen jenigen, die man addiret hat, einen Strich. Hernach ſuchet man die Summa aller darunter enthaltenen Zahlen nach den §. 22. 23. 24. und ſchreibet ſie unter die erſtere gröſſer Summa aller addirten Zahlen. Alsdenn ziehet man die beyden Summen von einander ab, ſo muß die oben über dem Strich enthaltene Zahl im Reſt bleiben, wenn man anderſt richtig addiret hat.

§. 37. Zum Exempel, im §. 25, waren folgende Zahlen zu addiren.

Digitized by Google

1394	
67	
842	
2303	erſte Summe
÷ 909	zweyte Summe
1304	Eeſte Zahl.

Die Summa der drey gegebenen Zahlen iſt 2303, und die Summa der 2 übrigen Zahlen biß an den Strich, iſt 909. dieſe ziehet nach den §. 32 oder 34 von der erſten Summa 2303 ab, ſo bleibet die über dem Strich oben befindliche Zahl 1394 im Reſt, welches ein Anzeigen iſt, daß man bey der Addition, keinen Fehler begangen hat. Will man die Subtraction probiren, ſo addirt man den Reſt, hier 1394 zu der Zahl 909, die man vorher abgezogen hat, ſo mus die Summa 2203 die Zahl geben, von welcher man die eine ſubtrahiret hat.

Vom Multipliciren

§. 38. Multipliciren, iſt die vierte Species der Arithmetic, und heiſt vermehren oder vervielfältigen, und dadurch eine Zahl zu finden, die eine von den zweyen gegebenen Zahlen, welche man mit einander vermehret, ſo oft in ſich begreiffet, als die andere Einheiten ausdrücket.

§. 39. Einzele Zahlen, die unter einem Zehner ſeyn, laſſen ſich an den Fingern der Hände mit einander vermehren. Denn, wenn man zu wiſſen begehret, wie viel 2 mal 3 betragen, ſo richtet man 2 mal, 3 Finger in die Höhe; da denn deren Anzahl zu erkennen giebt, daß ſie 6 ausmachen, oder daß die eine gegebene Zahl 2, ſo oft in der gefundenen 6 ſtecket, als die andere gegebene Zahl 3, Einheiten hat, nemlich drey mal.

§. 40. Wenn man im multipliciren, oder über-

berhaupt im Rechnen, hurtig fort kommen will, ſo mus man vor allen Dingen, das ſo genandte Ein mal Eins, perfect auſſenwendig und gleich zu ſagen wiſſen, wie viel die Summa zweyer eintzeln mit einander vermehrten Zahlen beträgt. Weil nun ſolches bald zu erlernen und durch die Ubung noch fertiger in das Gedächtniß zu bringen; auch wenn man es ein mal recht innen hat, ſo leichtlich nicht wider zu vergeſſen iſt, ſo wollen wir einen jeden wol meinend rahten, ſich zeitlich eine Kundſchafft davon zu zueignen.

§. 41. Dieſes Ein mal Eins, welches auch Tabula Pythagorica oder die Pythagoriſche Rechen-Tafel genennet wird, haben wir auf Tab. I. Fig. 1. in das Kupfer ſtechen laſſen: und hat es mit deren Gebrauch, folgende Bewandniß. Tab. I. Fig. I.

§. 42. Man begehret zum Exempel zu wiſſen, wie viel 6 mal 7 iſt. Suchet in der Pythagoriſchen Tafel, das 6 zur lincken Hand auf der Seiten herunter, und das 7 in der oberſten Linie der Zahlen. Fahret bey 6 gegen die rechte Hand hinüber und zugleich bey 7 oben herunter. Wo beyde Linien, die man dadurch formiret, ſich einander durchſchneiden, als wie hier in dem mit 24 bezeichneten Felde, daſelbſt ſtehet die geſuchte Zahl, und deutet an, daß 6 mit 7 multipliciret, 42 geben.

§. 45. Iſt euch dieſe Pythagoriſche Tafel, nicht begreiflich genug, oder fällt es euch zu beſchwerlich, die gegebenen Zahlen darinnen aufzuſuchen, ſo könnt ihr das Ein mal Eins dergeſtalt der Ordnung nach daraus, auf ein beſonders Blat Papier vor euch hin ſchreiben, und hernach auſ-

ſen-

Digitized by Google

ſenwendig lernen, als: Ein mal Eins iſt Eins 2 mal 2 iſt 4. 2 mal 3 iſt 6. zwey mal 4 iſt 8. 2 mal 5 iſt 10. 2 mal 6 iſt 12. 2 mal 7 iſt 14. 2 mal 8 iſt 16. 2 mal 9 iſt 18. 2 mal 10 iſt 20. 3 mal 3 iſt 9. 3 mal 4 iſt 12. 3 mal 5 iſt 15. und ſo weiter, biß auf 10 mal 10 iſt 100. denn ſoweit erſtrecket ſich das Ein mal Eins, und kan man dadurch alle multiplicationes verrichten, ſie mögen ſo gros ſeyn als ſie immer wollen.

§. 44. Sind nun 2 Zahlen mit einander zu multipliciren, ſo ſchreibet ſie nach der Lehre des §. 9 und 23. wie bey der Subtraction (§. 30. 32) unter einander, und ziehet einen Strich vor. Multipliciret hernach, durch Beyhülfe des 1 mal 1 (§. 42. 43.) die obere hintere Zahl der rechten Hand, mit der darunter ſtehenden, und ſchreibet die Summa, wenn ſie eine eintzle Ziffer beträgt, unter den Strich. Hat ſie aber zwo Ziffern, ſo gehört nur die hinterſte, oder die Einheiten davon wie §. 24 unter den Strich, die vördere herentgegen, als die Zahl der Zehner, behaltet im Sinn. Multipliciret nun auch mit eben dieſer untern Zahl, die folgende obere gegen die lincke Hand, und addirt zur Summa, die gemerckten Zehner, die ihr wider wie zuvor unter den Strich ſchreibet, und ſo weiter mit allen übrigen obern Zahlen biß auf die letzte handelt, da ihr die völlige Summa unterſchreibet.

§. 45. Zum Exempel: wie viel tuhn 8 mal 648? Sprechet 8 mal 8 iſt 64, davon gehört das hintere 4 unter den Strich, das vördere 6 aber, behält man im Sinn. Ferner 8 mal 4, oder welches umgekehrt eben eines iſt 4 mal 8 iſt 34, darzu die vorigen gemerck-

```
 648
   8
-----
5184.
```

merckten 6, macht 38. Schreibt das 8 unter den Strich und behaltet die drey Zehner oder das 3. Endlich ſaget 8 mal 6, oder 6 mal 8 iſt 48, darzu die behaltene 3, iſt 51, die ſetzet völlich unter den Strich, weil keine Zahl mehr zu multipliciren übrig iſt, ſo wird das begehrte product 5184.

§. 46. Iſt die obere Zahl mit 2 oder mehr Ziffern zu multipliciren, und ihr habt ſie alſo vor euch geſchrieben, daß die kleineſten gegebene Zahlen, unter den gröſten ſtehen, ſo procediret mit der unterſten hinterſten Zahl, wie wir erſt erwehnet. Eben das verrichtet mit der folgenden untern, und ſchreibet allezeit die erſte Zahl oder die Einheiten der Summa, unter diejenige Zahl welche multipliciret hat, das iſt üm eine Zahl von der vorher gehenden völligen Summa, von der rechten gegen die lincke Hand, und addirt nach allen vollbrachten multiplicationen, die gefundenen Zahlen nach den §. 22. 24 zuſammen, ſo giebt die haupt Summa das geſuchte product.

§. 47. Wie viel kommet zum Exempel heraus; wenn man 453 mit 268 multipliciret?

```
   453
   268
  ------
  3624
 2718
 906
 ------
121404
```

Hier multipliciret man erſtlich nach voriger Lehre, 453 mit 8 kommen unter den Strich 3624. hernach 453 mit 6, werden 2718. Dieſe ſetzet man unter die Zahl 6 welche multipliciret hat und unter das 2 der erſten Summa, üm eine Zahl gegen die lincke Hand gerücket. Eben dieſes tuht man mit 906 als der Summa von 2 mal 453. Addirt man alsdenn die 3 Poſten zu-

Digitized by Google

ſammen, ſo wird das völlige product 121404. und ſo viel iſt 453 mal 268.

§. 48 Iſt zwiſchen den untern Zahlen, womit man die obere multipliciret, ein Nulle, ſo darf man, weil das Nulle keine Zahl vermehret, nichts unter daſſelbige und unter den Strich ſetzen, ſondern, man multipliciret nur gleich mit der nächſtfolgenden Zahl, und ſchreibt die Summa wider unter wie zuvor.

§. 49. Zum Exempel, wie viel iſt 2005 mal 3842?

```
             3842
             2005
         --------
            19210
           7684
         --------
Product.  7703210
```

Hier hat man geſagt, 5 mal 3842 tuhn 19210, die 2 Nullen, iſt man vorbey gegangen, und hat dafür 3852 mit 2 multipliciret, die gaben 7684, und iſt die hinterſte Zahl davon zur rechten, nemlich das 4, unter die Zahl 2 ſo oben multipliciret hat, geſchrieben worden, da denn das product 7703210 brachte.

§. 50. Hängen an der obern oder untern Zahl, oder an beyden zugleich ein oder mehr Nullen, ſo ſchreibet man die unterſte Zahl, dergeſtalt unter die obere, daß ihre Nullen gegen die rechte Hand hinaus, von der obern abgeſondert ſtehen. Hat man alsdenn den Strich fürgezogen, ſo ſchreibt man berührte ausgerückte Nullen darunter, und handelt im übrigen nach gemeiner Art.

§. 51. Zum Exempel, wie viel tuhn 2300 mal 2400?

Digitized by Google

```
 2400
  2300
——————
 720000
 4800
——————
5520000
```

Hier ſetzet man die 2 bey 23 befindliche Nullen / gegen die rechte Hand von 2400 abgeſondert hinaus, und zugleich unter den Strich. Hernach multiplicirt man 2400 mit 3 und denn mit 2, wie gewöhnlich; addirt darauf die daraus entſprungene Zahlen, ſo krieget man das product 5520000. Man kan es auch ſo machen, wie ein Exempel §. 137 ausweiſet.

§. 52. Soll eine Zahl mit 10. 100. 1000. und ſo weiter vermehret werden, ſo hänget man nur gleich an die obere Zahl, welche zu multipliciren iſt, ſo viele Nullen, als die andere bey ſich hat, ſo hat man was man ſuchet. Zum Beyſpiel 100 mal 245 giebt 24500, wenn man die 2 Nullen von 100 hinten an 245. hänget.

§. 53. Man hat zwar noch mehr andere Vortheile, auch ein Art ohne das Ein mal Eins zu multipliciren: allein es fehlt uns nicht allein der Platz daß wir hier davon reden; ſondern es iſt auch das letztere mehr eine Curioſité, als daß man in practiſchen Dingen, einen Nutzen zur Fertigkeit im Rechnen, daraus ziehen könnte, drüm übergehen wir es vor dieſesmal mit ſtillſchweigen.

§. 54. Die beſte Probe der Multiplication, gründet ſich auf das dividiren. Wir können alſo nicht eher (§. 71) davon handeln, biß wir zuvor eine hinlängliche Kundſchafft von der Diviſion eingezogen haben.

Vom Dividiren.

§. 55. Dividiren, iſt die fünfte und letzte Species der Rechen-Kunſt, und heiſſet auf teutſch

theilen, oder durch zwo gegebene Zahlen, die dritte zu finden, die da anzeiget, wie oft die eine gegebene, in der andern enthalten iſt; welche Zahl hernach der Quotient genennet wird.

§. 56. Kleine Zahlen oder Einheiten, kan man an den Fingern theilen lernen. Denn, wenn man fragte, wie oft 3 in 9 ſtecket, ſo richtet man 9 Finger auf und ſiehet, wie oft man 3 davon wider nieder drücken kan, ſo findet ſichs daß es 3 mal geſchiehet: drüm ſtecket 3 in 9, drey mal.

§. 57. Die Theilung zweyer Zahlen durch einander, die ſich nicht über 100 erſtrecken, läſſet ſich durch die obige Pythagoriſche Tafel (§. 41) bewerckſtelligen. Zum Beyſpiel, man verlanget zu erfahren, wie oft 9 in 54 enthalten iſt? ſo ſuchet man in bemeldter Tafel, Tab. I. Fig. 1, die Zahl 9 die da theilen ſoll, und deßwegen diviſor oder der Theiler heiſſet, entweder wie hier oben, oder zur Seiten auf der lincken Hand, und darunter als wie in gegenwärtigem Caſu, oder gegen über zur rechten, die Zahl 54, welche getheilet werden ſoll, ſo findet man entweder auf der lincken Hand wie in unſerm Exempel geſchiehet, oder oben drüber, in der Linie der 10 Einheiten, den Quotienten von 6. derohalben ſteckt die Zahl 9 in 54, sechs mal.

Tab. I. Fig. 1.

§. 58. Bleibt bey der Theilung zweyer Zahlen etwas übrig, ſo heiſſet ſolches der Reſt; welchen Reſt man in einen Theil der Zahl verwandelt, die dividiret hat. Man ſetzet nehmlich den Reſt neben den Quotienten, machet ein Strichlein darunter und und ſchreibet die Zahl, ſo da getheilet hat oder den Diviſor (§. 57.) darunter, ſo drückt die obere Zahl über dem Strich, als

Digitized by Google

als der Reſt, die Einheiten der Theile von dem Diviſor aus

§. 59. Zum Exempel, wie oft iſt 7 in 30 enthalten? Weil euch die Pythagoriſche Tafel (§. 41) oder das Ein mal Eins (§. 43) zu erkennen giebt, daß 4 mal 7, acht und zwantzig iſt (§. 42) ſo ſteckt 7 in 30, 4 mal und 2 bleiben übrig oder im Reſt. Wenn ihr nun neben den quotienten 4 die reſtirenden 2 und unter das darunter gezogene Strichlein, den diviſor 7 ſchreibet, ſo wird der eigentliche quotient $4\frac{2}{7}$; das iſt, das 30 begreift die Zahl 7, vier und zwey ſibentheil mal in ſich.

§. 60. Sind viele Zahlen mit einer einigen zu Dividiren, ſo ſchreibet die erſten alſo vor euch hin, daß die kleinere, als der Diviſor, entweder unter die vörderſte, wenn ſie gröſſer als derſelbige, oder wenn ſie geringer unter die folgende Zahl zu ſtehen kömmt, hinten aber zur rechten Hand, machet einen Strich herunter. Erforſchet alsdenn durch Beyhülffe des Ein mal Eins, wie oft der Diviſor in der darüber ſtehenden Zahl ſtecket. Den qvotienten, der wenn man ihn mit dem Diviſor multiplicirt, ein Summa geben mus, die entweder eben ſo groß, oder kleiner, als die getheilte Zahl ſeyn mus, ſchreibet hinten, neben den Strich, und durchſtreichet die Zahlen ſo ihr getheilet habt, nebſt den Diviſor. Iſt hingegen etwas übrig geblieben, ſo ſetzet den Reſt über die dividirte Zahl. Schreibet den Diviſor von neuem unter die nächſte Zahl zur rechten, und ſehet, wie oft er in der obern Zahl enthalten. Der Qvotient gehöret neben den vorigen zur rechten Hand, und wenn was reſtiret, über

die dividirte Zahl, wie anfänglich geſchehen; welches man ſo oft wiederholet, als es die Zahlen erfodern, ſo weiſet alsdenn die Zahl neben dem Strich, wie oft der diviſor in der gegebenen Zahl ſtecket.

§. 61. Zum Exempel, wie oft iſt 8 in 3848 enthalten?

```
  6
3848|481
 888
```

Weil hier die erſte obere Zahl 3 weniger, als der Diviſor 8 iſt, ſo ſchreibt man das 8 unter das obere 8 oder unter 38, und ſpricht 8 in 38, vier mal, welches 4, als die erſte Zahl des völligen quotienten, ſeine Stelle neben dem Strich, kriegt. Da nun 4 mal 8 aus dem 1 mal Eins 32 geben, ſo ziehet man die 32 nach den §. 32 von den obern 38 ab, bleiben 6, dieſes 6 als den Reſt, ſchreibt man über das 8. Itzt ſetzt man den diviſor 8, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter das 4, oder unter die darüber begriffen 64, nachdem man vorher 38 und 8 durchſtrichen hat, und ſpricht 8 in 64 ſtecken 8 mal, das 8 als den quotienten, füget hinten neben das vorige 4. Dieweil aber 8 mal 8, im 1 mal eins, 64 geben, welche ſo gros als die getheilte Zahl 64 ſeyn, ſo durchſtreichet 64 und 8, und dürft ihr nichts über 4 ſchreiben, weil nichts reſtiret. Endlich ſagt, wenn ihr den Diviſor 8 unter 8 geſetzt, 8 in 8 ſteckt 1 mal, den 1 mal 8 iſt 8. Durchſtreichet 8 und 8 und ſetzet das 1 hinten neben 8, ſo wird der völlige quotient 481, das iſt, ſo oft iſt die Zahl 8 in 3848 begriffen.

§. 62. Beſtehet der diviſor aus mehr als einer Ziffer, ſo ſchreibt ihn wie im vorigen Caſu

unter,

unter, und theilet mit ſeiner vördern Zahl zur lincken, die darüber befindliche. Den quotienten, ſetzet neben den Strich, und multiplicirt aus dem 1 mal 1 / die vördere Zahl des diviſors damit. Iſt die Summa kleiner als die Zahl ſo man dividirt hat, ſo ſchreibt man, wenn man ſie von einander, wie im §. 60 und 61 abgezogen, den Reſt darüber, und ſtreicht die gebrauchten Zahlen aus. Eben dieſes tuht man, wenn gar nichts übrig bleibet. Hierauf multipliciret man die zweyte Zahl des diviſors, mit dem vorigen quotienten, und ziehet die Summa gleicher geſtalt von der darüber geſchriebenen Zahl ab (§. 30. 32.) die man alsdenn ausſtreichet. Sind noch mehr Zahlen des diviſors übrig, ſo continuiret man das multipliciren, auf eben dieſe Art: und wenn keine mehr verhanden, ſo ſetzet man den völligen diviſor aufs neue üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter, und wiederholet die Theilung nach der erſt beſchriebenen Art, biß ſie gäntzlich vollführet und der völlige Quotient, hinter dem Strich erlanget worden.

§. 63. Zum Exempel wie oft ſtecken 1435 in 464940? Wenn der Diviſor nach den §. 60 unterſchrieben worden, ſoltet ihr von rechts wegen ſagen 1435 in 4649 (§. 57. 58.) Weil es aber auf einmal nicht geſchehen kan, ſo ſpre-chet eins in 4, nach der Erinnerung des §. 60 nur 3 mal, wird der quotient neben dem Strich 3. Nun 1 mal 3 iſt 3, von dem obern 4 abgezogen,

```
    1
   51
   167
   348
 14542
 464940 | 324
 143588 |
   1433
    14
```

 reſti-

reſtiret 1, das ſetzt über 4 und ſtreichet 1 und 4 aus. Ferner 3 mal 4, nehmlich der quotient und die zweyte Zahl des Theilers, iſt 12, dieſes 12 von den obern 16 (§. 30) abgezogen, bleiben 4, das 1.6 und 4 des diviſors aber wird ausgeſtrichen. Weiter 3 mal 3, als der quotient 3 und die dritte Zahl des Theilers, iſt 9, ſolches 9 von den obern 44 (§. 32) abgezogen, hinterläſſet 35, die zwey viere und das unter 3, ſtreicht man aus. Endlich, 3 mal 5, als der quotient 3 und die letzte Zahl des diviſors 5, iſt 15. Ziehet 15 von den obern 359 (§. 30) ab, bleiben 344. Das 5.9 und 5 wird durchſtrichen. Solchem nach hat man gefunden, daß die 1435 in den 4649, drey mal geſtecket und 344 (§. 58) übrig geblieben ſeyn. Weil nun noch mehr Zahlen zu theilen übrig ſeyn, ſo ſchreibet den diviſor 1435 aufs neue, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand gerücket, unter, alſo daß das 1 unter 4, das 4 unter 3 das 3 unter 5 und das 5 unter 4 zu ſtehen kömmt, mithin itzt die obere Zahl 3444 durch die untere 1435 getheilet werden mus. Der quotient, mit dem man die Zahlen des diviſors wider multipliciret, wie zuvor, iſt 2, und der Reſt nach den ausgeſtrichenen Zahlen 574. Schreibet den diviſor noch ein mal, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter, ſo ſehet ihr daß ihr noch 5740 mit 1435, auf gleiche Art theilen müſſet. Der quotient iſt 4, und bleibet nach deſſen verichteter multiplication mit den 4 Zahlen des diviſors, nichts im Reſt; mithin erhellet daß die Zahl 1435 in 464940, juſt 324 mal begriffen iſt. Und ſo mit allen übrigen Exemplis, wenn ſie ſchon noch ſo gros wären

§. 64

§. 64. Iſt zwiſchen den Zahlen des diviſors, ein oder mehr Nullen, und ihr habt deren vorhergehende Zahl, mit dem quotienten (§. 55) multipliciret, ſo ſtreichet nur gleich die Nullen aus, weil nichts oder Nulle, von einer Zahl abgezogen, nichts an ihr verändert, auch das o allein, mit keiner Zahl multipliciret werden kan. Vermehret herentgegen die folgenden Zahlen mit dem quotienten, und ziehet die Summa jedes mal von den obern Zahlen ab, ſo wird die diviſion, wie zuvor, richtig vollführet.

§. 65. Zum Exempel, wie oft iſt 4008 in 14703 begriffen?

```
 2679
14703 |3.
 4008
```

Sagt 4 in 14 ſteckt 3 mal, welches der quotient hinter dem Striche iſt. Alsdenn ſagt 3 mal 4 iſt 12, von 14 abgezogen bleiben 2. Itzt ſtreichet nebſt den 14 und 4, die 2 Nullen aus, und ſagt mit dem quotienten 3 und der folgenden Zahl des Theilers 8, drey mal 8 iſt 24, von den obern 2703 (§. 32) abgezogen, bleiben 2679. Drům ſteckt die Zahl 4008 in 14703, drey mal, und 2679 bleiben (§. 58.) übrig.

§. 66. Hänget am diviſore zur rechten Hand, ein oder mehr Nullen, ſo ſchreibet man ſie gleich unter die hinterſte der obern Zahlen, die man theilen ſoll, die übrigen Ziffern des Theilers aber fornen, wie ſonſt gebräuchlich; wie denn auch ſonſten das dividiren, nach der bißherigen Art verrichtet wird. Zum Beyſpiel. Man ſolte 92345 durch 4200 theilen, ſo ſtünde die diviſion alſo, wie hier zu ſehen;

Digitized by Google

4
181
92345 | 21.
42200
4

darüber man eine weitere Erläuterung zu geben, man nicht nöhtig findet, wil die Sache an ſich ſelber ſchon klar genug erörtet worden iſt.

§. 67. Soll eine Zahl / mit 10, 100, 1000 ꝛc. getheilet werden, ſo ſchneidet man von der gegebenen gröſſern Zahl zur rechten Hand, nur ſo viele durch einen Strich davon ab, als der Nullen ſeyn: ſo gelten die Zahlen vor dem Strich, den quotienten, und die übrigen hinter dem Strich, den Reſt. Wenn man alſo 36854 durch 1000 theilen ſolte, ſo ſchneidet man weil hier drey Nullen ſeyn, hinten ſo viele Zahlen alſo 36 | 854 davon ab; da denn 36 der quotient, und 854 Theile von 1000 / der Reſt iſt.

§. 68. Aus der bißherigen Abhandlung des Dividirens / wird bey genauer Betrachtung erhellen, daß erſtlich alle ſpecies der Rechen-Kunſt (§. 13) beyſammen darinnen enthalten ſeyn: und vor das Zweyte, daß dariñen das meiſte durch das Subtrahiren (§. 27) geſchiehet. Damit man nun das Letztere beſſer verſtehen, und zugleich die vorhergehende Art zu Dividiren, leichter begreiffen möge, ſo will ich durch ein Exempel erörtern, wie denn das Dividiren, das Subtrahiren eigentlich zum Grunde habe.

§. 69. Ein Exempel, wollen wir aus dem §. 63 entlehnen, und fragen, wie oft 1435 in 464940, enthalten ſey?

Digitized by Google

```
464940 | 324.
 1435 ..
    3 ..
 ---------
 4305 ..
  3444 .
  1435 .
     2 .
 ---------
  2870 .
   5740
   1435
      4
 ---------
   5740
```

Setzet erſtlich unter die Zahl 464940 ſo getheilet werden ſoll, den Diviſor 1435 nach den §. 60, und ſprechet, eins in 4 drey mal. Dieſes 3 ſchreibt zum quotienteu neben den Strich und zugleich unter 5, die hinterſte Zahl des Diviſors. Ziehet einen Strich darunter, und multiplicirt (§. 44.) den diviſor 1435 mit 3, kommen 4305. Durchſtreichet den Diviſor und das 3, und ziehet die gefundene Zahl 4305, die ihr auch durchſtreichet, von den obern 4649 ab, bleibt unter dem Strich zum Reſt 344. Neben die 344 führet das oben neben 9 ſtehend 4 herunter, ſo kriegt ihr die Zahl 3444, unter dieſe ſetzet wider den Diviſor 1435 und ſprechet 1 in 3 zwey mal. Den qvotienten 3, ſchreibt neben den Strich bey 3 und zugleich unter das hintere 4 von 3444. Multiplicirt dieſe Zahl mit dem Diviſor 2, durchſtreichet beyde, nehmet die Summa 2870, die ihr durchſtreichet von 3444, und ſchreibet den Reſt 574 unter den Strich. Führet auch das Nulle der obern Zahl herunter neben 574, ſetzet den Diviſor 1435 darunter und ſaget 1 in 5 vier mal. Weñ ihr den qvotienten 5 neben 32 gebracht und die Zahl 5740 damit multipliciret, auch weñ ſie durchſtrichen worden, die Summa 5740 von dem darüber ſtehenden 5740 abgezogen habt, ſo iſt die Diviſion fertig, und

zeiget

Digitized by Google

zeiget der Quotient, daß die Zahl 1435 in 464940 hier juſt 324 mal ſtecket, maſſen nach Abzug der zu letzt durchſtrichenen Summa 5740 von 5740, nichts übrig oder im Reſt geblieben iſt.

§. 70. Was die Probe der Diviſion belanget, ſo multipliciret man (§. 44. 46.) den gefundenen quotienten (§. 55) mit dem diviſor (§. 60), und addiret den Reſt, (§. 58) wenn einer vorhanden iſt darzu, ſo mus die Summa ſo gros als die Zahl ſeyn, die man Dividiret hat. Zum Beyſpiel, im vorigen Caſu, war der Qvotient 324, damit multipliciret den Diviſor 1435, kömmt die gegebene Zahl 464940. Oder wenn nach dem Exempel des §. 64, der Quotient 3 mit dem diviſor 4008 vermehret, und der Reſt 2679 zur Summa 12024 addirt wird, ſo entſpringet die gegebene Zahl 14703; woraus erhellet, daß man in beyden Fällen, ohne Fehler dividiret hat.

§. 71. Hieher gehöret noch die oben (§. 54) erwehnte Probe des multiplicirens, die durch das dividiren alſo geſchiehet. Dividiret zum Beyſpiel in dem Exempel des §. 47. die Summa 121404 mit der Zahl 268, womit man multipliciret hat. Iſt alsdenn der diviſor, der Zahl 453, die dort mit 268 multipliciret werden, gänzlich gleich, ſo hat man ganz richtig multipliciret.

§. Man kan auch ohne das Ein mal eins, und ſonſten auf mehr andere Arten, eine Zahl mit der andern dividiren. Es iſt aber aus Mangel des Platzes nicht erlaubet, hier davon zu reden, drüm müſſen wir den Unterricht, auf eine andere Gelegenheit verſparen.

Digitized by Google

Von der Regula de Tri.

§. 73. Regula de Tri, oder de Tribus, teutſch, die Regel von dreyen Zahlen, die auch ſonſten, wegen ihres unausſprechlichen Nutzens, Regula aurea, die güldene Regel genennet wird, iſt nichts anders, als eine gewiſſe Regel, durch welche man aus dreyen gegebenen Zahlen, die vierte findet, die mit ihnen in gleicher proportion ſtehet; üm deren willen, ſie auch bey einigen Regula proportionum, oder die proportional Regel heiſſet.

§. 74. Mit dieſer Proportion oder Verhältniß der Zahlen, hat es in der Regula de Tri, folgende Bewandniß: Wie die erſte Zahl ſich verhält gegen die zweyte, alſo mus ſich die dritte zu der vierten verhalten. Das iſt, ſo oft die erſte in der andern ſteckt, ſo oft mus die dritte in der vierten ſtecken, deßgleichen: ſo oft die erſte in der dritten, ſo oft iſt die andere in der vierten begriffen. Wie wir ſolches bald (§. 77.) deutlicher erklären und hinten (§. 273.) geometriſch erörtern wollen.

§. 75. Will man etwas nach der Regul de Tri rechnen, ſo multipliciret man (§. 44. 46) die mittlere oder zweyte Zahl, mit der hintern oder dritten; oder welches eben eins, die hintere mit der mittlern, nemlich allzeit die gröſſere Zahl durch die kleinere, und dividiret (§. 57. 60. 62) die Summa derſelben durch die vördere oder erſte, ſo giebt der quotient, die geſuchte vierte Zahl.

§. 76. Zum Exempel: 4 Arbeiter, koſten einen Tag 8 Thaler, wie viel mus man bezahlen, wenn man 16 Arbeiter halten will? Der Auffſatz zur

Rech-

Rechnung geſchiehet alſo, daß die erſte und dritte Zahl, als die vördere und hintere, einerley Benennung hat, und machet man zwiſchen die erſte und gröſte, deßgleichen zwiſchen die zweyte und dritte, einen Strich.

4 Arbeiter -- 8 Thaler -- 16 Arbeiter.
8
128 Summa.

128 | 32 Thaler
44 |

Nun multipliciret man die hintere oder dritte Zahl 16 mit der mittleren oder zweyten 8, die Summa 128, theilet man durch die vördere oder erſte 4, ſo kömmt im Quotienten, die vierte geſuchte Zahl 32, und ſo viel Thaler, mus man den 16 Arbeitern bezahlen.

§ 77. Hier wird klar, was ich im §. 74 geſagt habe. Denn die erſte Zahl oder das vördere 4, ſteckt in der zweyten oder mittlern 8, als wie die dritte oder hintere 16 in der vierten 32, zweymal. Deßgleichen iſt die erſte 4 in der dritten 16, und die zweyte in der vierten 32, vier mal enthalten; mithin ſtehen alle 4 Zahlen, in gleicher Proportion oder Verhältniß gegen einander.

§. 78. Bliebe bey der Theilung der Summa mit der vörderen Zahl, etwas im Reſt, ſo machet man einen Theiler, (§. 58) von der vördern oder erſten gantze Zahl daraus. Zum Beyſpiel, wenn es geheiſſen 4 Arbeitern, zahlet man 9 Thaler, wieviel zahlet man 15 Arbeitern, ſo wäre die Summa 135 und der Quotient, als die vierte Zahl $33\frac{3}{4}$, das iſt, man müſte ihnen 33 Thaler und noch drey vierteile von einem gantzen Thaler zahlen.

§. 79.

§. 79. Mercket bey der Regel de Tri folgende haupt Vortheile, zur Verkürtzung der Rechnung. Läſſet ſich die zweyte oder mittlere Zahl, durch die erſte (oder vördere) dividiren, daß nichts im Reſt bleibet, ſo multipliciret mit dem quotienten die dritte (oder hintere) die Summa iſt die begehrte vierte Zahl. Zum Beyſpiel, im vorigen Caſu, ſteckt die vördere Zahl 4 in der mittlern 8, zweymal, multiplicirt alſo mit dieſem Quotienten 4 die hintere Zahl 16, ſo habt ihr die vierte 32.

§. 80. Kan man die dritte oder hintere, durch die vördere oder erſte Zahl dividiren, daß nichts reſtiret, ſo mutipliciret den quotienten mit der zweyten als der mittlern, oder dieſe mit jenen, ſo giebt die Summa die 4te Zahl. Wenn man alſo im Exempel des §. 76. die hintere Zahl 16 mit der vördern Zahl 4 theilet, und mit dem quotienten 4, die mittlere 8 multipliciret, ſo bringt die Summa, die vierte Zahl 32, wie zuvor.

§. 81. Will man die Regel de Tri, und zu gleich probiren, ob man die vierte Zahl recht gefunden habe, ſo ſetzet man die dritte oder hintere Zahl zu erſt, die gefundene vierte in die Mitte, und die vördere oder erſte hinten, wo zuvor die dritte geſtanden. Man multipliciret und dividiret alsdenn die 3 Zahlen mit einander wie §. 76 oder 79 und 80 gelehret werden, ſo mus der quotient, die zweyte Zahl geben.

§. 82. Zum Exempel: 16 Arbeitern zahlt man 32 Thaler, wie viel mus man 4 Arbeitern zahlen, wenn ſie eben dieſe Arbeit verrichten? Hier iſt das Exempel §. 76 ümgekehrt und ſtehet alſo.

16

16 Arbeiter -- 32 Thaler -- 4 Arbeiter
4
———
128

4
128 | 8 Thl.
16

Sprechet: 4 die hintere Zahl mit der mittlern 32 multipliciret, bringt die Summa 128, dieſe durch die vördere Zahl 16 getheilet, giebt zum quotienten die vorige zweyte Zahl 8, drüm hat man recht gerechnet.

§. 83. Hänget bey der mittlern Zahl in der Probe, ein Theiler oder Bruch Zahl (§. 58) ſo mus man die gantze mittlere Zahl, mit der untern des Theilers multipliciren und die obere darzu addiren. Man multipliciret auch die vördere oder zu erſt geſetzte Zahl, mit eben dieſer Bruch Zahl, ſo kriegt man vornen und in der mitten, zwo neue Zahlen, mit denen und der dritten, man alſo procediret, wie §. 75 gelehret worden, ſo erlangt man wider die zweyte.

§. 84. Zum Exempel, wir wollen die Rechnung des 78 §. probiren, da es geheiſſen: 4 Arbeitern bezahlet man 9 Thaler, wie viel kriegen 15 Arbeiter? Antwort $33\frac{3}{4}$ Thaler. Dieſes zu probiren, wendet man den Satz üm und ſpricht: 15 Arbeitern, bezahlet man $33\frac{3}{4}$ Thaler, wie viel mus man 4 Arbeitern zahlen.

15 Arbeiter -- $33\frac{3}{4}$ Thal -- 4 Arbeiter.

4
———
60

———
135
4 Arbeiter
———
540 Summa.

540 | 9 Thal.
60

Spre-

Sprechet bey der mittlern Zahl / 4 mal 33 und das obere 3 der Bruch Zahl, ſeyn 135. Multiplicirt alsdenn die vördere Zahl 15, mit der untern Bruch-Zahl, werden 60. Multiplicirt itzt die mittlere neue Zahl 135 mit der hintern 4 und theilet die Summa 540, durch die vördere Zahl 60, ſo giebt der quotient, die vorige zweyte Zahl 9, und zeiget an, daß man im Rechnen nicht geirret habe.

§. 85. Es wäre zwar noch vieles von der Regula de Tri zu gedencken, und könten allerhand Vortheile abgehandelt werden, die zur Verkürtzung der Rechnung dienen: wir meinen aber, daß dieſes Wenige, was wir davon geſagt, zu unſerm Vorhaben genug ſeyn ſoll, und wollen uns derowegen zu etwas anders wenden.

Von Ausziehung der Quadrat Wurtzel.

§. 86. Radix quadrata oder vielmehr quadrati, auf teutſch, die Quadrat-Wurtzel aus einer gegebenen Summa, iſt nichts anders, als eine ſolche Zahl, die, wenn ſie mit ſich ſelbſt multipliciret wird, eine Zahl herfür bringet, die eben ſo gros als die gegebene Summa, oder ihr doch wenigſtens nahe gleich iſt.

§. 87. Zum Beyſpiel ſey die Summa 16 gegeben, ſo iſt ihre quadrat Wurtzel 4, denn wenn man 4 mit ſich ſelbſt oder mit 4 multiplicirt, ſo iſt das product, der gegebenen Summa oder dem quadrat, 16 völlich gleich.

§. 88. Eine ſolche Summa, die aus der Vermehrung einer Zahl mit ſich ſelbſt entſpringet,

Digitized by Google

heiſt eine Quadrat Zahl. Will man geometriſch davon reden, ſo iſt (Tab. I. Fig. 2.) der Inhalt (§. 504) eines gleichſeitigen und recht winckligten quadrats AB CD (§. 226.) deren jede Seite 4 Schuh (§. 112) hält, die quadrat Zahl 16 Schuh, eine jede Seite AB. BC. CD. DA aber davon, die quadrat Wurtzel 4 Schu.

Tab. I. Fig. 2.

§. 89. Der Nutzen von der Quadrat Wurtzel, erſtrecket ſich in der Mathematic ſehr weit, weswegen wir eben hier lehren wollen, wie man ſie ausziehen ſoll, welches extractio radicis quadratæ oder quadrati, die Ausziehung der quadrat Wurtzel, genennet wird. Wie ſolches durch die Logarithmos (§. 410) geſchiehet, das werden wir hinten (§. 426) melden.

§. 90. Will man aus einer gegebenen Zahl, die quadrat Wurtzel extrahiren, ſo ſchreibet man ſelbige vor ſich hin. Hernach macht man über die erſte zur rechten Hand, oder über die hinterſte, deßgleichen über die folgende dritte, 5te, 7bende und ſo weiter, gegen die lincke Hand zu, einen Punct, alſo daß allezeit eine Zahl darzwiſchen ohne Punct übrig bleibet. Welche Puncten nicht nur zu erkennen geben, wie viel die Radix Zahlen kriegt, nehmlich ſo viel, als punctirte Zahlen ſeyn; ſondern es weiſet auch der vörderſte Punct, aus welcher Zahl die Wurtzel zu extrahiren mus angefangen werden. Zum Beyſpiel, die gegebene Zahl, mit ihren puncten iſt $2\dot{0}45\dot{7}5\dot{2}9$, mithin wird ihre Radix aus 3 Zahlen beſtehen, und wird bey der Zahl 20, der Anfang zur Extraction gemacht.

§. 91. Suchet zu der Zahl 20 eine Zahl, die mit

mit ſich ſelbſt (§. 86) multiplicirt, der Zahl 20 entweder gleich iſt, oder ihr doch nahe kommet. Dieſe Zahl ſo hier 4 iſt, ſchreibt neben den Strich hinten, wie beym dividiren gebräuchlich (§. 60) die quadrat Zahl aber 16 (§. 88.) unter das 20. Nehmet ſie davon, ſchreibt den Reſt darüber, und durchſtreichet ſo wol 16 als 20. Multipliciret allezeit die erſte gefundene Wurtzel Zahl 4 mit 2, das iſt, duplirt ſie, und ſetzet die Summa 8, unter die nächſt folgende quadrat Zahl 4. Mit dieſem 8 theilet die obere Zahl 44, doch daß ihr den quotienten nicht zu groß nehmet, der iſt hier 5. Schreibet das 5 hinten beym Strich neben 4 und zugleich vornen, neben den diviſor 5, auch unter denſelben, und multiplicirt 85 mit 5, kommen 425, welche ihr von den obern 445 abziehet und die Zahlen 425 durchſtreichet. Den Reſt 20 ſchreibt über 45.

```
    2
  420 1
  . . . .
 204457529 | 4523.
 16 . . . . .
   85 . 5 . . .
    5 . . .
 ________
  425 . . .
   902 . .
     2 . .
 ________
  1804 . .
   9043
      3
 ________
 27129
```

§. 92. Auf ſolche Weiſe hättet ihr nun aus der quadrat Zahl 2045, die Wurtzel 45 ſo hinten neben den Strich ſtehet, gefunden, und wäre 20 von der Quadrat Zahl übrig geblieben; welcher Reſt anzeiget, daß 2045 keine rechte quadrat Zahl iſt, und daß ihre Zahlen, ſich nach ihren Einheiten, in kein rechtes Viereck (§. 226.) bringen laſſen. Das Gegentheil ereignet ſich, wenn nichts übrig bleibet.

Digitized by Google

§. 93. Weil nun nach Anzeige der 2 übrigen puncten über den gegebenen Zahlen, noch 2 Wurtzel Zahlen darinnen ſtecken, die man ferner ausziehen mus: ſo multipliciret itzt die Wurtzel 45 mit 2, oder duplirt ſie allezeit, und ſchreibet die Summa 90 unter 57, daß das 9 unter dem vorigen 5 von 425, das Nulle aber darneben, unter dem obern 7 ſtehet. Suchet mit 9 zu dem oben befindlichen, im Reſt gebliebenen 20, einen bequemen quotienten, der iſt hier 2. Schreibt ihn neben den Strich zu der Wurtzel 45, deßgleichen neben 90 zur rechten, und auch unter denſelben. Multipliciret damit die 902, werden 1804, die nehmet von den obern 2075 und ſtreichet die gebrauchten Zahlen aus, ſo reſtiren 271, dahero iſt 204575 wider keine vollſtändige qvadrat Zahl (§. 92.) und deren Wurtzel 452.

§. 94. Wiederholet itzt, was erſt gelehret worden, das iſt, duplirt die Wurtzel 452 werden 904, die ſchreibet unter die obere Zahlen 752. Suchet mit dem vördern 9, den quotienten zu den obern 27, der iſt hier 3. Setzet ihn neben die Wurtzel 452, auch neben 904, und dort unter ihn ſelber. Multiplicitet 9043 mit der darunter enhaltenen Wurtzel 3, kommen 27129, die nehmet von den obern 27129 und durchſtreichet die Zahlen, ſo iſt alsdenn die quadrat Wurtzel 4523 völlig aus 20457529 gezogen. Weil auch nichts reſtiret, ſo erhellet, daß ſie eine vollſtändgie quadrat Zahl iſt.

§. 95. Wären oben noch mehr Zahlen, ſo wiederholet man ſtets das dupliren, das multipliciren und ſubtrahiren, wie im §. 93. 94. ohne daß man ſonſten was dabey mercken darf.

Digitized by Google

§. 96. Bleibet bey einer quadrat Zahl noch etwas in Reſt, als wie zum Exempel bey der Zahl 1298, da die Wurtzel 36 und der Reſt 2 iſt, ſo kan man ſelbigen einiger maſſen, das iſt nicht vollkommen, in einen Theiler der Wurtzel alſo verwandeln. Schreibet nemlich neben die Wurtzel 36 etwas höher zur rechten, den Reſt, und machet ein Strichlein darunter. Dupliret (§. 91) alsdenn die Wurtzel 36, und addirt jedes mal 1 darzu. Die Summa 73 ſetzt unter das Strichlein, ſo wird die genaue Wurtzel $36\frac{2}{73}$.

§. 97. Man kan die Wurtzel aus einer ſolchen Zahl, die kein vollſtändiges quadrat ausmachet, auch alſo ſehr genau ſuchen. Wolt ihr den Reſt, in zehen Theilen der Wurtzel wiſſen, ſo hänget an die gegebene Zahl hinten 2 Nullen, in 100 Theilen 4 Nullen, in tauſend Theilen 6 Nullen und ſo weiter. Ziehet alsdenn die quadrat Wurtzel, nach vorher gehender Art (§. 90 ſeqq.) heraus, und ſchreibt ſie hinten neben den Strich, ſo iſt die erſte Zahl derſelben zur Lincken, die gantze Radix; unter die übrigen Zahlen wenn ihr ſie von den vorhergehenden, durch einen Punct unterſchieden, machet ein Strichlein, und ſetzet, ſo viel Nullen darunter, als das bey der gegebenen Zahl angehängte quadrat von 10. 100. 1000 mit ſich bringet, ſo habt ihr die 10. 100. 1000 Theile der Wurtzel.

§. 98. Zum Exempel, man will die quadrat Wurtzel aus 5 wiſſen, ſo hänget zum Beyſpiel 4 Nullen, als das quadrat von 100, welches mit ſich ſelbſt (§. 88) multiplicirt, 10000, mithin 4 Nullen bringet, und extrahirt die Wurtzel daraus: dieſe wird 223, davon iſt die vör-

```
  2
11871
 . . .
50000 | 2.23
      | 100
2 . . .
  42 .
   2 .
-------
  84 .
   443
     3
-------
  1230
```

dere, oder das erſt 2 die gantze Radix aus der Zahl 5, darneben ihr einen Punct machet, und unter die übrigen 23 ein Strichlein ziehet. Weil man nun an 5, vier Nullen von dem quadrat 1000 gehänget, davon die Wurtzel 100 iſt, ſo ſchreibet unter das Strichlein, daraus $\frac{23}{100}$ Theile entſpringen, das iſt, die quadrat Wurtzel aus 5 iſt 2 und noch $\frac{23}{100}$ Theile von ſelbiger; die aber gleichwol nicht vollkommen iſt, weil bey der operation 271 übrig geblieben, die auch noch einen Theiler, der ſich nicht beſtimmen läſſet, betragen. Je mehr man nun Nullen an die gegebenen Zahlen hänget, je näher wird ſolcher Geſtalt die Wurtzel heraus kommen.

§. 99. Will man wiſſen, ob die Wurtzel ohne Fehler extrahiret worden, ſo multipliciret man die Wurtzel, zum Beyſpiel im letzten Caſu 223 aus 50000, mit ſich ſelbſt, kommen 49729. Darzu addirt man den Reſt 271, ſo mus die gegebene Zahl 50000 richtig wider heraus kommen, widrigenfalls hat man geirret. Iſt nichts im Reſt geblieben, ſo giebt ſchon das quadrat der Wurtzel, die vorige Zahl.

Von der Ausziehung der Cubic Wurtzel.

§. 100. Radix Cubica, oder die Cubic Wurtzel aus einer Summa, iſt diejenige, welche wenn man

man ſie durch ſich ſelbſt vermehret, und die daraus erlangte Summa, noch ein mahl mit ihr, und ſie alſo cubice multipliciret, die zu erſt vorgegebene Summa oder Cubic Zahl anzeiget.

§. 101. Wenn man ſolchem nach eine Zahl mit ſich ſelbſt vermehret, ſo entſtehet daraus ein quadrat (§. 88), das iſt: wenn man die gevierte Länge FG. eines gleich ſeitigen Vierecks F G D E.(Tab I. Fig. 4), die zum Beyſpiel 10 Schuh hält, mit ihrer gleich groſſen Breite GD multiplicirt, ſo kriegt man ein flaches Viereck FGDE, welches eben ſo viele kleine Vierecke in ſich hält, als die Summa aus der Multiplication, Einheiten hat, nemlich hier 100. Vermehret man nun ein quadrat FGDE, mit der Höhe oder Tiefe FA, ſo wird ein Cubus oder Würfel Cörper daraus, dergleichen die Figura 4 abbildet; und der, weil die Summa des flachen Vierecks 100, mit der Höhe 10 multipliciret 1000 bringt, eben ſo viele kleine Cubos oder Würfel X, in ſich ſchlieſſet, als die Summa-Einheiten in ſich begreiffet. Tab. I. Fig. 4.

§. 102. Die Cubic Wurtzel (§. 100.) bringt ihren Nutzen vornehmlich bey Berechnung oder Erfindung des Inhalts cörperlicher Dinge: dahero wir eben itzt lehren wollen wie ſie ausgezogen wird. Hinten, (§.428) wollen wir auch weiſſen, wie man es durch die Logarithmos (§.410.) verrichtet.

§. 103. Schreibet, wie bey der quadrat Wurtzel (§. 90) die Cubic Zahl (§. 100.) vor euch hin, und bezeichnet ſie oben bey der hinterſten zur rechten angefangen, dergeſtalt mit Puncten, daß allezeit zwo Zahlen darzwiſchen ohne Puncten bleiben: ſo wiſſet ihr dadurch, wo ihr zu extrahi-

ren anfangen ſolt, und daß die Wurtzel ſo viel Zahlen kriegt, als punctirte Zahen vorhanden ſeyn.

§. 104. Wenn man nun zum Beyſpiel, die Cubic Wurtzel (§. 100.) aus der Cubic Zahl 311665986 ziehen ſolte, ſo iſt der proceſs; wie itzt folget: Suchet zu 311 eine Zahl, die wenn

```
                                   10
                                 85902
                             311665986 | 67.
quadrat von 6 . . . 36 . . .
cubus   von 6 . . 216 . . .
quadrat von 6 . . . . 36 . .
triplum von 36 . . . 108 . .
triplum von 6 . . . . . 18 .
                   ____________
7 mal 108 . .  ⎧ . 756 . .
18 mal 49 . .  ⎨ . . 882 .
7 mal 49 . .   ⎩ . . . 343
                   ____________
Summa          . 84763
```

man ſie cubice (§. 100) multipliciret, ihr entweder völlig oder nahe gleich iſt. Dieſe iſt hier 6, welche ihr als die erſte Zahl der Wurtzel, hinten neben den Strich, das quadrat 36 aber davon (§. 87) unter 11 ſchreibet und es zugleich nochmal mit der Wurtzel 6 multipliciret, ſo habt ihr eben dieſe cubice multiplicirte Wurtzel 6, deren Summa 216 die hier unter 36 ſtehet, ihr von den obern 311 abziehet, und die gebrauchte Zahlen durchſtreichet. Multiplicirt die Wurtzel 6 mit ſich und ſchreibet das quadrat 36 unter 216, daß die hinterſte Zahl 6 unter die obere nächſte Zahl 6 nach

6 nach den erſten Punct kommet. Eben dieſes quadrat 36 tripliret oder multipliciret es mit 3, werden 108, die ſetzet unter 36, wie es die Zahlen der Multiplication mit ſich bringen, gegen die lincke Hand. Multipliciret auch die Wurtzel 6 mit 3, und wenn ihr das triplum 18, alſo unter geſchrieben daß die hinterſte Zahl des tripli, unter der nächſten vor den zweyten obern Punct ſtehet, ſo ziehet unten einen Strich für.

§. 105. Dividiret itzt mit 108 als dem triplo von 36, die oberſte Zahl 956. Gebt aber wohl Achtung, daß der quotient nicht zu gros oder zu klein genommen werde, welches einem Ungeübten, leichtlich wiederfahren kan. Hier iſt er 7, und zugleich die zweyte Wurtzel Zahl, die ihre Stelle neben 6 hinter den Strich kriegt. Mit dieſem 7, multiplicirt das vorige triplum 108, und ſchreibt die Summa 756 darunter, unter den Strich. Multiplicirt auch das quadrat der Wurtzel 7, nehmlich 49 mit dem triplo der erſten Wurtzel Zahl 6 oder mit 18 werden 882; ſelbige ſetzet unter 756, daß die hinterlaſſene Zahl 6, unter die nächſte Zahl 6, vor den zweyten Punct komet. Multipliciret ferner die Wurtzel Zahl 7 cubice, das iſt, ihr quadrat 49 mit 7, und ſchreibt die Summa 343 unter 862, üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand. Wenn ihr hierauf einen Strich darunter gezogen, und die 3 übereinander ſtehende Zahlen, zwiſchen den 2 Strichen addirt habt, ſo nehmet die Summa, die durchſtrichen werden mus 6, von der obern Zahl 95665 / bleiben 10902. Wäre alſo die cubic Wurtzel 67 aus der Zahl 31665, gefunden und bleiben 10902 im Reſt.

§. 106. Weil aber oben noch mehr Zahlen übrig

Digitized by Google

ſeyn, daraus man die Wurtzel ziehen mus, ſo wird der Proceſs alſo continuiret. Multipiciret die 2. Wurtzel Zahlen 67 mit ſich ſelbſt, und ſchreibt die

```
                      10
                      95902234
                      311665986 | 678
                      .36......
                      216......
                      ..36.....
                      .108.....
                      ...18....
                      .756.....
                      ..882....
                      ...343...
                      .84763...
quadrat von 67        ...4489..
tripl. von 4489       ..13467..
tripl. von 67         .....201.
8 mal 13467         { .107736..
64 mal 201          { ...12864.
cubus von 8         { ......512
                      109902752
```

Summa 4489, dergeſtalt unter, daß die hinderſte Zah 9, unter der erſten obern Zahl nach den zweyten Punct, von der lincken Hand an ſtehet. Dieſe Summa tripliret, und ſchreibt das triplum 13467 gerad unter ſie. Tripliret auch die 2 Wurtzel Zahlen 67 und ſetzt die Summa 201 darunter, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand. Machet alsdenn einen Strich darunter. Mit dem triplo 13467 theilet nach der Eriñerung des §. 105 die

die obere Zahl 10902, wird der quotient oder die Wurtzel Zahl 8 neben 67. Mit dieſer Zahl 8, multipliciret das vorige triplum von 4489, nemlich 13467, und ſchreibt die Summa 107736, alſo unter den letzten Strich, daß die hinterſte Zahl 6, ihre Stelle unter der obern Zahl 9, zu nächſt nach dem zweyten Punct kriegt. Multipliciret ferner mit dem quadrat 64 der Wurtzel 8, das triplum der 2 vorigen Wurzel Zahlen 67, nehmlich 201, und ſetzt die Summa unter die vorige Zahl, um eine weiter gegen die rechte Hand. Endlich ſetzet abermahl den cubum 512 von der Wurtzel Zahl 8, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand, und ziehet einen Strich darunter. Addirt die 3 darüber befindliche Zahlen und nehmet die Summa 10902782, die ihr ausſtreichet, von der obern Zahl 10922986, ſo erhellet, weil nunmehro keine Zahl mehr oben übrig iſt, daß aus 311665986, die Cubic Wurtzel 678 beträgt und 234 im Reſt bleiben; welcher Reſt anzeiget, daß die gegebene, keine vollſtändige oder accurate cubic Zahl (§. 100. 101) ſondern um 234 zu gros iſt, dahero ſich auch kein Cubus, von ſolchen Einheiten (§. 101) formiren läſſet.

§. 107. Will man den Reſt, in 10. 100. 1000 oder mehr kleine Theile, mithin zugleich in die Wurtzel verwandeln, ſo hänget man an die gegebene Zahl vor die 10 Theile, 3 Nullen ihres Cubi; vor die 100 Theile 6 Nullen und vor die 1000 Theile, 9 Nullen. Alsdenn ziehet man aus ſolcher vergröſſerten Zahl, die Cubic Wurtzel, nach der bißher beſchriebenen Art, und ſchneidet von ihr, ſo viele Zahlen gegen die lincke Hand ab, als man Nullen vom quadrat des Cubi, an die Zahl gehänget.

get. Man machet hernach unter die abgeſchnittene Zahlen ein Strichlein, und ſetzet das quadrat der Nullen darunter, ſo hat man den begehrten Theiler der Wurtzel.

§. 108. Zum Exempel. Man wil die Cubic Wurtzel in 1000 Theilen aus der Zahl 20 wiſſen, ſo hängt man, weil der Cubus von 1000 Theilen 1000000000 giebt, 9 Nullen an 20, wird die Radix $2\frac{714}{1000}$ und reſtiren 9229656.

§. 109. Um nun zu probiren, ob die Wurtzel richtig ausgezogen worden, ſo multiplicirt ſie, zum Beyſpiel im erſten Exempel §. 104, die Radix 678 cubice, kommen 311765752 und addirt den Reſt 234, wenn anderſt einer vorhanden, darzu, ſo mus die gegebene Cubic Zahl 311665986, accurat wider erſcheinen.

Von der Decimal und Sexageſimal Rechnung.

§. 110. Die Decimal Rechnung, Lateiniſch, Calculus decimalis, oder auch Logiſtica decimalis, iſt eine ſolche Rechnungs Art, wodurch man ein gewiſſes Maas, in 10 Theile, einen ſolchen davon, wider in 10, einen jeden aber von dieſen, nochmal in 10 und alſo unendlich fort, abtheilet.

§. 111. Die Maaſſe, deren man ſich hauptſächlich in der Geometrie bedienet, ſind Ruthen, Schuh, Zoll, Linien, Scrupel und dergleichen. Die erſten, werden durch ein Null (0) die zweyten durch ein ſchräges Strichlein (/) die dritten durch zwey (//) die vierten durch drey (///) und ſo ferner, über ihren Zahlen bemercket.

Digitized by Google

§. 112. Dieſe Geometriſche Maaſe, beziehen ſich auf Längen, und denn auf Flächen oder quarat, oder auf Cubic Maas. Die Längen Ruthe, welche 10 Schuh und ein Schuh 10 Zoll hat, beträgt die Länge einer Ruthe, nach einer geraden Linie, damit man etwas nach der Länge abmiſſet. Vor eine ſolche Länge, ſie ſey gleich eine Ruthe, Schuh oder Zoll, kan in Tab. I. Fig. 3, die Linie ED oder FG, angeſehen werden. Tab. I. Fig. 3.

§. 113. Eine Flächen oder quadrat Ruthe, iſt ein Maas, das eine Ruthe lang, und eine Ruthe breit iſt. In der Fig. 3. ſtellet die erſte, die Linie FG, und die andere, die Line GD, die gantze quadrat Ruthe aber, die Fläche FGDE für. Durch dergleichen Flächen Maas, wird der flache Inhalt der Felder abgemeſſen.

§. 114. Eine Cubic Ruthe, Schuh oder Zoll, iſt das Maas eines Cörpers, die eine Ruthe lang, eine Breit und eine Dick, oder hoch und tief iſt. Man kan ſich ſolches an der Fig. 3 einbilden, daran AB die Länge, BC die Breite, und AF die Höhe, die Figur ſelber aber, ein Cubus oder Würfel iſt. Dieſes Maas brauchet man zur Ausmeſſung cörperlicher Dinge, als Fäßer, Holtz, Korn und Stein Hauffen und dergleichen.

§. 115. Die Sexageſimal Rechnung, Lateiniſch, Calculus Sexageſimalis oder Sexagenarius, oder Logiſtica Sexagenaria, iſt eine Rechnungs Art, darinen man alle Maaſe in 60 Theile, von dieſen wider jeden und ſo fort, einen jeglichen in 60 kleinere Theile abtheilet.

§. 116. Sie hat ihren Nutzen vornehmlich in der Aſtronomie und Geographie, darinnen man alles nach Circkeln und Winckeln oder Bögen

gen

Digitized by Google

gen rechnet. Man bedienet ſich ihrer aber auch in der Geometrie und Trigonometrie, wie wir hinten ſehen werden. Ein jeder Cirkul, (§.188.) wird in 360 Grad abgetheilet. Ein Grad hat 60 Minuten, eine Minute 60 Secunden, eine Secude 60 Tertien &c. Einen Grad bezeichnet man mit einem Nulle (0) die Minuten, Secunden und Tertien aber, wie die Schuhe und Zoll und Linien, (§. 111) mit ſchrägen Strichlein.

§. 117. Weil wir von beyden Rechnungs Arten, etwas wiſſen müſſen, ſo wollen wir ſie nach den 5 Specibus der Arithmetic (§. 13) abhandeln; jedoch aber der Kürtze wegen, nur das nohtwendigſte davon ſagen.

Vom Numeriren, in der Decimal und Sexageſimal Rechnung.

§. 118. Hier iſt am allererſten zu erörtern, wie man die Decimal und Sexageſimal Maaſe, ſo wol recht ſchreibet als ausſpricht.

§. 119. Iſt euch ein Längen Maas (§. 112) gegeben, und dabey des kleinſten Theiles davon, ſein Merckzeigen (§. 111) angezeiget, ſo ſchreibt man es, wie eine gemeine Zahl hin, und macht von der rechten gegen die lincke Hand, zwiſchen jede Zahl, mit ihrem darüber gehörigen Zeichen, einen Punct biß zu den Ruthen, ſo weis man ihre Anzahl. Zum Beyſpiel, es ſind ſechs hundert und fünf und viertzig Zoll gegeben / ſo ſtehen ſie ſo: $\overset{0}{6}.\overset{\prime}{4}.\overset{\prime\prime}{5}$.

§. 120. Iſt auf dergleichen Art ein Flächen oder quadrat Maas (§. 113.) zu ſchreiben / ſo machet mit Beobachtung der vorigen Erinnerung allezeit nach der zweyten Zahl einen Punct, weil eine Quadrat Ruthe 100 Quadrat Schuh, dieſer 100 Qua-

Digitized by Google

Quadrat Zoll und ſo weiter hat. Solchem nach werden achtzig tauſent neun hundert und ſechs und achtzig Quadrat Zoll, durch $8^{\circ}. 09^{\prime}. 86^{\prime\prime}$ geſchrieben.

§ 121. Sind euch Cubic Maas mit der letzten Benenung gegeben, ſo machet ihr darüm allezeit nach der dritten Zahl einen Punct, weil eine Cubic Ruthen, 1000 Cubic Schuh, ein Schuh 1000 Cubic Zoll hat. Alſo ſchreibet man zwantzig tauſend mal tauſend, drey hundert und acht Cubic Zoll alſo $20^{\circ}. 360^{\prime}.; 008^{\prime\prime}$; mithin werden alle Maaſe, wie bey den gemeinen Zahlen (§ 9. 11) geſchrieben, daß der Unterſcheid nur in den darzwiſchen geſetzten puncten, und in dem Merckzeichen der Maaſen oder ihren Zahlen beſtehet.

§. 122. Soll man nach der Sexageſimal Rechnung, Grad, Minuten und Secunden ſchreiben, ſo ſetzt man nur ihre Zahlen hin und ihre Merckzeichen darüber. Alſo wenn ſechs und dreyſig Grad, zwantzig Minuten und ſieben und funfzig Secunden gegeben würden, ſo ſchrieb man $36^{\circ}. 20^{\prime}. 57^{\prime\prime}$. Wenn man will, kan man vor das Merckzeichen (o) bey den Graden, zum Unterſcheid der Ruthen, das Wort Grad, hinſetzen.

§. 123. Zum Auſprechen der Maaſe, gehöret eine ſchlechte Kunſt. Denn wenn man weis, was ihre hinterſte Zahl vor ein Merckzeichen hat, ſo punctirt man ſie nach den bißherigen Unterricht, und legt jeder Zahl ihren zu gehörigen Namen bey, ſo iſt die Sache getahn.

§. 124 Zum Exempel. 792 Längen Zoll, die

man

Digitized by Google

man ſo punctirt $\overset{0}{7}.\overset{\prime}{9}.\overset{\prime\prime}{2}.$ (§. 119) heiſſen 7 Ruthen 9 Schuh 2 Zoll. Deßgleichen 47009 Flächen oder quadrat Zoll, die man ſo punctiret $\overset{0}{4}.\overset{\prime}{70}.\overset{\prime\prime}{09}$, heiſſen 4 quadrat Ruthen 70 quadrat Schuh und 9 quadrat Zoll. Alſo auch 4006398 (§. 120) cubiſche Zoll, die man ſo punctirt (§. 121) $\overset{0}{4}.\overset{\prime}{006}.\overset{\prime\prime}{398}.$ heiſſen 4 Cubic Ruthen, 6 Cubic Schuh und drey hundert 98 Cubic Zoll. Noch eine andere Art die Maaſe aus zu ſprechẽ, findet ihr im §. 139. 144. Endlich werden $\overset{0}{24}$ (Grad) $\overset{\prime}{16}.\overset{\prime\prime}{42}$ nur nach ihrem beygefüg-fügten Merckzeichen (§. 122) ausgeſprochen, als hier, vier und 20 Grad, ſechzehen Minuten, zwey und viertzig Secunden.

Vom Addiren in der Decimal und Sexageſimal Rechnung.

§. 125. Es iſt dieſes bey der Decimal Rechnung völlig, wie das gemeine (§. 22 24) beſchaffen. Man addiret nemlich alle nach ihrer Benennung unter einander geſchriebene Zahlen, wie daſelbſt, und unterſcheidet nur in der Summa/ die Zahlen, nach dem Flächen, Längen und Cubic Maas, mit ihren gehörigen Puncten und Merckzeichen, ſo iſt die Sache getahn.

§. 126. Zu einem Exempel, wollen wir drey Caſus neben einander hieher ſetzen, da der erſte, auf das Längen, der zweyte auf das Flächen oder Quadrat, und der dritte auf das Cubic Maas gerichtet iſt. Man ſoll nemlich addiren.

″	″	″
409	165289	6002839
895	80672	12906493
1068	66402	8691067
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
23.7.2	31.23.63	27.600.399

Im erſten Caſu, beträgt die Summa 23 Ruthen 7 Schuh 2 Zoll Längen Maas. Im zweyten Exempel, iſt die Summa 31 Ruthen 23 Schuh 63 Zoll, nach den Flächen oder Quadrat Maas: und im dritten macht die Summa 27 Ruthen 600 Schuh 399 Zoll nach den Cubic Maas.

§. 127. Bey der Sexageſimal Addition, ſetzet man auch die Zahlen ſo einerley Benennung haben, richtig unter einander, und addiret ſie. Was über 60 iſt, das ſchreibe ich unter, die abgezogenen Sechziger aber nehme ich, wie bey der gemeinen Addition, mit zu den nächſt folgenden Zahlen.

§. 128. Zum Exempel, es ſind folgende Winckel zu addiren.

°	′	″
36.	42.	59
27.	40.	32
20.	57.	01
85.	20.	32

Hier betragen die Summen zuſammen 92″ die tuhn 1 Sechziger und 32″. die 32 ſchreibe ich unter, und nehme den einen abgezogenen Sechziger, nehmlich eine Minute, mit zu den folgenden, werden 140, das iſt 2 Sechziger oder 2 Grad und 20 Min. Die 20′ ſchreibe ich wieder unter/ und addire die 2° zu den übrigen, kommen 85, mithin iſt die gantze Summa der Winckel 85°. 20′. 32″.

Digitized by Google

§. 129. Was die Probe, ſo wol bey der addition, als den übrigen Specibus, in der Decimal und Sexageſimal Rechnung anbetrift, ſo kan ſie eben ſo, wie bey der gemeinen Rechnungs Art (§. 36. 37. 70. 71) verrichtet werden.

Vom Subtrahiren in der Decimal und Sexageſimal Rechnung.

§. 130. Darinnen gehet es bey der Decimal Rechnung gleicher geſtalt eben ſo her, als wie bey der gemeinen Subtraction (§. 30. 32. 34. 35.) und darf man die Zahlen des Reſtes, nur mit ihren puncten und zugehörigen Merckzeichen, nach der Lehre des §. 125 von einander unterſcheiden. Wir wollen hievon wieder 3 Exempel, das erſte auf die Länge, das andere auf die Quadrat, und das dritte auf die Cubic Maas hieher ſetzen, weil wir nicht gläuben, das weiter ein Erklärung darzu erfodert wird.

''	''	''
2087	547843	9408007
÷1909	÷299080	÷2005399
° ' ''	° ' ''	° ' ''
1.7.8	24.87.63	7.402.608

Alſo iſt der Reſt des erſten 1 Ruthe 7 Schuh 8 Zoll, Längen Maas; des zweyten 24 Ruthen, 87 Schuh 63 Zoll Quadrat Maas, und des dritten 7 Ruthen 402 Schuh 608 Zoll Cubic Maas.

§. 131. So viel will ich noch erinnern, welches zugleich bey allen Specibus zu mercken: Wenn unter den gegebenen Maaſen, eines nicht benahmet iſt, oder gar mangelt, ſo ſchreibt man bey den Längen ein Null, bey den Flächen, 2 Null und bey

den

Digitized by Google

den cörperlichen Maaſen, drey Nullen dafür hin. Im übrigen aber procedirt man wie geſagt worden.

§. 132. Zum Exempel, man ſoll 4 Ruthen 8 Schuh, von 6 Ruthen 9 Zoll Längen Maas nehmen, ſo ſchreibe man die letztern, durch $6^{\circ}0'9''$ und die erſten durch $4^{\circ}8'0''$. Solte man bey Quadrat Maaſen 3 Ruthen 24 Zoll, von 8 Ruthen 64 Schuhen abziehen, ſo ſtünde dieſe Zahl ſo $8^{\circ}64'00''$ und die erſte ſo: $3^{\circ}00'24''$. Oder nur ſo $86400''$ und $30024''$. Alſo auch durch 3 Nullen bey den Cubic Maaſen.

§. 133. Bey der Sexageſimal Subtraction, entlehnet man allezeit von der nächſten obern Zahl (§. 32) oder untern (§. 34.) einen Sechziger, und addirt ihn zu der Zahl / davon man die darunter ſtehende nicht nehmen kan, ſo kriegt man den gehörigen Reſt, als wie bey der gemeinen Subtraction.

§. 134. Zum Exempel, es ſind 72 Grad 12 Minuten 28 Sceunden gegeben. Davon ſoll man nehmen 54 Grad 46 Minuten und 52 Secunden, wieviel bleiben übrig?

$$\begin{array}{r} 72^{\circ}.\ 12'.\ 28'' \\ \div 54.\ 46.\ 52 \\ \hline 17^{\circ}.\ 25'.\ 36''. \end{array}$$

Weil man 52 von $28''$ nicht nehmen kan, ſo addirt den bey dem nächſten obern $12'$ entlehnten Sechziger, der 60 Secunden begreift, zu den $28''$, werden $88''$ da-

 von

von 52 abgezogen, reſtiren $\overset{''}{36}$. Da ſich auch 46 von den obern 11 / nicht nehmen läſſet, ſo addirt von den $\overset{\circ}{72}$ einen eintzigen oder $\overset{'}{60}$ darzu, werden 71, davon die untern 46 bleiben $\overset{'}{25}$. und 54 von $\overset{\circ}{71}$ laſſen zurücke $\overset{\circ}{17}$. Iſt alſo der Reſt $\overset{\circ}{17}$. $\overset{'}{25}$. $\overset{''}{36}$.

§. 135. Wo bey einer Zahl Minuten oder Secunden mangeln, da ſchreibet allezeit wie ich §. 131. geſagt, Nullen dafür hin, damit alles ordentlich nach ſeiner Benennung unter einander ſtehet.

Von der Multiplication in der Decimal und Sexageſimal Rechnung

§. 136. Iſt in der Decimal Rechnung eine Länge gegeben, die man mit einer andern Länge multipliciren ſoll, ſo ſetzet man ihre Zahlen, nach ihrer Benennung unter einander, und multipliciret ſie nach gemeiner Art (§. 45 ſeqq.) Die Summa, iſt alsdenn kein Längen, ſondern ein Flächen oder Quadrat Maas: dahero man ihre Zahlen, von der rechten gegen die lincke Hand, jedes mal von 2 zu 2 (§. 120) mit einem Punct von einander unterſcheidet, und ihre Merckzeichen darüber ſchreibet.

§. 137. Zum Exempel, ein viereckichtes Feld, iſt auf jeder einander gegen über ſtehendem Seite 5 Ruthen 8 Zoll lang, und auf den andern zwo Seiten 6 Ruthen 7 Schuh breit, wie viel beträgt der gantze Inhalt des Feldes?

Digitized by Google

```
      ''
     508 lang
     670 breit
    -----------
    35560
   3048
   ------------
    °  '  ''
   34.0360 Inhalt.
```

Hier hat man die Multiplication, nach gemeiner Art (§. 50. 51.) verrichtet, und zur Summa 340360 Quadrat Zoll erlanget; die betragen, wenn man ſie gehörig punctiret und bezeichnet, 34 Quadrat Ruthen, 3 Quadrat Schuh und 60 Quadrat Zoll.

§. 138. Etliche verrichten die Multiplication auch alſo: Sie ſchreiben die Zahlen der Länge und Breite, ohne Beobachtung ihrer Merckzeichen von der rechten gegen die lincke Hand unter einander. Hernach multipliciren ſie ſelbige nach gemeiner Art, wie hier ſtehet, und ſchreiben

```
        ''
     5 0 8 Länge
          '
       6 7 Breite
    -----------
   3 5 5 6
  3 0 4 8
  ----------
   ° '  ''  '''
  34.0.3.6 Inhalt.
```

über die hinterſte Zahl der Summa hier 6, ſo viel Strichlein, als die Länge und Breite deren zuſammen hat, nehmlich hier drey. Alsdenn machen ſie zwiſchen jede folgende Zahl, einen Punct und oben drüber ein Strichlein weniger biß auf o oder die Ruthen, da denn hier das 3, zwey, und das o nur eins hat.

§. 139. Die erſte Zahl zur Lincken 34°, ſprechen ſie aus 34 Quadrat Ruthen. Die Zweyte mit dem einem Strichlein, hier 0' Riemen Ruthe, davon jede eine Ruthe lang und einen Schuh breit iſt, und deren 10 auf eine Quadrat Ruthe

gehen.

gehen. Die dritte Zahl bedeutet hier $\overset{\prime\prime}{3}$ drey Quadrat Schuh, davon eine gemeine Ruthe 100 und eine Riemen Ruthe 10 hat. Die vierte Zahl, hier $\overset{\prime\prime\prime}{6}$, heiſſen ſie, ſechs Riemen Schuh, deren ein Quadrat Schuh, Zehen beträgt. Wäre noch eine Zahl mit 4 Strichlein vorhanden, ſo würde ſie durch Quadrat Zoll ausgeſprochen, deren jeder Riemen Schuh, auch 10 hat, und ſo immer weiter biß auf Haar breiten.

§. 140. Um euch einen beßeren Concept davon bey zubringen, ſo ſehet nur auf Tab. I. die Fig. 4. an. Daſelbſt iſt AB eine Ruthe nach der Länge und BC eine Ruthe nach der Breite, AB CD aber eine Quadrat Ruthe. Schneidet ihr den zehenden Theil AX WD davon ab / ſo habt ihr bey EFGH eine Riemen Ruthe, die eine Ruthe FG lang und einen Schuh GH breit iſt, und 10 Quadrat Schuh hält. Nehmet ihr den zehenden Theil FS RE davon hinweg, ſo bekommt ihr bey IKLM einen Quadrat Schuh, deren die Quadrat Ruthe AB CD 100 hat. Nehmet ihr den Zehenden Theil IT VM von einem Quadrat Schuh IKLM hinweg, ſo zeiget ſich bey NOPQ ein Riemen Schuh, der einen Schuh NO lang und einen Zoll OP breit iſt. Der zehende Theil von dieſem, giebet bey Z den Quadrat Zoll, und der zehende Theil von ſelbigem, den man wegen ſeiner Kleinigkeit hier nicht fürſtellen können, bringet einen Riemen Zoll.

Tab. I. Fig. 4.

§. 141. Iſt ein Flächen oder Quadrat Maas gegeben, und man ſoll es mit einem Längen Maas multipliciren, ſo geſchiehet es wie im §.

136,

Digitized by Google

136, hingegen iſt die Summa alsdenn ein Cubic oder Cörperliches Maas; mithin wird es nach den §. 121 punctiret.

§. 142. Zum Exempel, man hat eine Fläche die hält 3 Quadrat Ruthen und 56 Quadrat Schuh oder $\overset{\prime}{3}56$. dieſe ſoll man ins gevierte ausgraben, daß jede Seite, nach den Längen Maas 2 Ruthen 8 Zoll beträgt. Fragt ſichs, wie viel Erden man heraus tuhn mus?

$$
\begin{array}{rl}
3560\overset{\prime\prime}{0} & \text{Fläche} \\
20\overset{\prime\prime}{8} & \text{Tiefe} \\
\hline
284800 & \\
7120 & \\
\hline
\overset{\circ}{7}.40\overset{\prime}{4}.80\overset{\prime\prime}{0} & \text{Inhalt.}
\end{array}
$$

Weil hier bey den Schuhen der Flächen, keine Quadrat Zoll gegeben, ſo hänget ihr (§. 131.) zwey Nullen an und multipliciret ſie nach gemeiner Art (§. 50) giebt die Summa 7 Cubic Ruthen 4 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll. Und ſo viel Erden mus aus der Grube genommen werden.

§. 143. Solte das Product, nach der andern Art (§. 138) geſuchet werden, ſo mus man die Zahlen der Fläche, die daſelbſt nach gemeiner Art durch $\overset{\circ}{3}.5\overset{\prime\prime}{6}$ geſchrieben werden, hier alſo $\overset{\circ}{3}.\overset{\prime}{5}.\overset{\prime\prime}{6}$ verzeichnen, welche 3 Quadrat Ruthen 5 Riemen Ruthen (§. 140.) und 5 Quadrat Schuhe heiſſen. Setzet nun das Längen Maas der Tiefe $\overset{\circ}{2}.\overset{\prime}{0}.\overset{\prime\prime}{8}$ darunter, und multiplciret nach gemeiner

```
  o / //
  3 5 6   Fläche
      //
  2 0 8 . Tiefe
 ________
  2 8 4 8
 7 1 2 0
 ________
 o / // /// ////
 7.4.0.4.8 Inhalt.
```

Art (§. 48.) die Summa 74048 wird von Zahlen zu Zahlen, von der rechten gegen die lincke Hand punctirt, und ihre Merckzeichẽ, nach den §. 138. darůber geſchrieben, ſo heiſt ſie alsdenn $\overset{o}{7}.\overset{/}{4}.\overset{//}{0}.\overset{///}{4}.\overset{////}{8}$.

§. 144. Mit dem Ausſprechen dieſer Zahlen, gehet es anderſt her, als im §. 139. Denn die Zahl 4 mit dem Null, bedeutet ſoviel Cubic Ruthen. Die Zahlen mit dem eintzlen Strich $\overset{/}{4}$ Schacht Ruthen. Die Zahl $\overset{//}{0}$ mit 2 Strichlein, ſo viel Balcken Ruthen. Die Zahl $\overset{///}{3}$ mit 3 Strichlein, ſo viel Cubic Schuh. Die Zahl $\overset{////}{8}$ mit 4 Strichlein, ſo viel Schacht Schuh.

§. 145. Solten Zahlen mit mehr Strichlein fůrkommen, ſo nennet man ſie mit 5 Strichlein Balcken Schuh, mit 6 Strichlein, Cubic Zoll, mit 7. Schacht Zoll, mit 8, Balcken Zoll, mit 9 Cubic Gran, mit 10, Schacht Gran, mit 11 Balcken Gran, mit 12 Strichlein, Cubic Haarbreiten, und ſo immer weiter.

Tab. I. Fig. 4. §. 146. Die Figura 4 auf Tab. I. wird euch ſolches begreifflicher machen. Daſelbſt iſt AB CD EFG eine Cubic Ruthe, die hält 1000 Cubic Schuh. Der zehende Theil davon HBCDKIG iſt eine Schacht Ruthe LMRQPSO, die hält 100 Cubic Schuh, weil ſie 10 dergleichen MR breit und 10 hoch RQ iſt. Der zehende Theil

SV-

SVTQPNO von einer Schacht Ruthe, heiſt eine Balcken Ruthe W, die einen Schuh lang und 10 breit iſt, oder 10 quadrat Schuh X hat, wie die Figur W weiſet. Solchem nach, iſt der zehende Theil einer Balcken Ruthe, ein Cubic Schuh X, der 100 Zoll lang und eben ſo viel breit iſt. Der zehende Theil davon iſt ein Schacht Schuh Y, der hält 100 Cubic Zoll, weil er 10 in die Breite und 10 in die Höhe beträgt. Der 10ende Theil eines Schacht Schuhes Z, hält 10 Cubic Zoll, weil er einen breit und zehen lang iſt. Der zehende Theil eines Balcken Schuhes, iſt ein Cubic Zoll a. der hält 100 Cubic Gran, und ein Cubic Gran 100 Cubic Haarbreiten.

§. 147. Was das multipliciren in der Sexgeſimal Rechnung betrift, ſo iſt es was leichtes, wenn man die Grad, Minuten und Secunden, mit einer gewiſſen Anzahl Vnitaeten multipliciren ſoll. Denn man ſchreibt dieſelben unter die hinterſte Zahl, und multipliciret die obere damit, was weniger als 60 iſt, ſchreibt man unter den Strich, hernach multipliciret man die folgende obere Zahl, und addirt ſo viel Sechziger darzu, als bey der vorigen Zahl übrig geblieben. Was nun von der Summa wieder weniger als 60 beträgt, das ſchreibt man unter den Strich, und procediret auch ſo bey den übrigen Zahlen, ſo kriegt man das verlangte Product.

§. 148. Zum Exempel, wie viel betragen 8 mal 12 Grad 52 Minuten 46 Secunden?

$\overset{\circ}{12}.\ \overset{\prime}{52}.\ \overset{\prime\prime}{46}$	Sprechet 8 mal 46″. Secunden,
8	tuhn 368″ oder 6 Sechziger und 8″
$\overset{\circ}{103}.\ \overset{\prime}{2}.\ \overset{\prime\prime}{8}$	Schreibt 8″ unter den Strich.

Ferner 8 mal 52′ tuhn 416 Minuten, darzu die vorigen 6 Sechziger oder Minuten, machen 422 Minuten oder 7 Grad 2 Minuten. Die Minuten ſchreibet unter. Endlich ſagt 8 mal 12 ſeyn 96 und die vorigen 7 Grad oder Sechziger, werden 103 Grad. Iſt demnach die Summa $\overset{\circ}{103}.\overset{\prime}{2}.\overset{\prime\prime}{8}$.

§. 149. Wir könten es hierbey bewenden laſſen, weil wir bey unſerm Vorhaben, mit gröſſern Multiplicationen ſchwerlich werden viel zu ſchaffen haben. Wir wollen aber gleichwol hinzu tuhn, wie allerhand Theile eines Circkels oder Winckels, mit einander zu multipliciren ſeyn, damit man doch auf den Nohtfall, eine Kundſchafft davon hat.

§. 150. Zu dergleichen Sexageſimal Multiplication, iſt der ſo genandte Canon Sexagenarum, mit groſſen Vortheil und Erſparung vieler Mühe zu gebrauchen, weil darinnen alle Zahlen, von 1 biß 60, ſchon mit einander multipliciret ſeyn, daß man ſie nur heraus und unter einander ſchreiben darf. Er iſt gemeiniglich den Tabulis Sinuum & Tangentium angehänget. In des Strauchii ſeinen, die Anno 1700 zu Amſterdam in Octavo gedruckt worden, ſtehen ſie pagina 257 auf dem Bogen R. In den kleinen Tabellen des Vlacqii, ſtehen ſie nicht. Wer alſo die letztern hat, der nehme ſich die Mühe und ſchreibe ſie aus den erſten, damit er ſie hinten anhefften kan, weil ſie nur einen

einzi-

einzigen Bogen ausmachen. Wir unſers Ortes, wollen uns jtzt der Strauchiſchen Tabellen be- bedienen.

§. 151. Wollt ihr nun durch ſelbige multipliciren, ſo ſchreibet die gegebene Zahlen mit ihrem zugehörigen Zeichen (§. 116), ohne daß ſie ordentlich unter einander ſtehen, von der rechten gegen die lincke Hand unter einander. Suchet darauf die hinterſte unterſte Zahl, in dem Canone Sexagenarum Strauchii, entweder oben oder unten, und die darüber befindliche obere Zahl, in eben dieſem Canone darneben zur lincken Hand, ſo ſtehet ihre Summa darneben zur rechten, wo beyde Zahlen zuſammen lauffen, wie bey der Pythagoriſchen Tafel (§. 42.) gelehret worden. Dieſe Summa ſchreibet unter den Strich. Eben ſo procediret ihr mit allen übrigen Zahlen; auſſer daß ihr die Summen von der zweyten Zahl der multiplicirenden Zahl, wie §. 46, unter ſelbige, hier üm zwey Zahlen weiter gegen die lincke Hand ſetzet. Addiret alsdenn alle Zahlen nach den §. 127. und ſchreibet über die 2 hinterſte zur rechten, ſo viel Striche, als die Anzahl der Striche von den beyden obern Zahlen beträgt, über die 2 folgenden einen Strich weniger und immer ſo weiter, wie §. 138. biß auf das Null, welches Grad andeutet, ſo habt ihr die begehrte Summa.

§. 152. Zum Exempel: Was kömmt heraus, wenn man 3 Grad 28 Minuten und 36 Secunden, mit 20 Minuten 52 Secunden multipliciret? Die Rechnung ſtehet ſo:

$\overset{\circ}{3}.\overset{\prime}{28}.\overset{\prime\prime}{36}.$

```
          °    ′    ″
          3.  28.36
               ′    ″
              20.52
       ________________
              31.12.
          24 16.
        2.36
          12. 0
        9. 20
      1.0
   ______________________
   °    ′    ″    ‴    ⁗
Summa. 1. 12. 32. 47. 12.
```

Sprecht 52 mal 36. Das iſt, ſuchet in dem Canone Sexagenarum Strauchii pag. 271. die untere Zahl 52 entweder oben oder unten, und die obere Zahl 36 zur Lincken daneben, ſo befindet ſich daſelbſt in dem Zuſammenlauff beyder Zahlen, die Summa 31. 12 die ſchreibet unter den Strich. Eben ſo ſuchet allda pag. 270, 52 mal 28, ſo findet ihr 24. 16, das ſetzet ům eine gedoppelte Zahl weiter gegen die lincke Hand darunter. Deßgleichen 52 mal 3, giebt 2. 36 das gehöret unter die vorige Summa, wider ům 2 Zahlen weiter. Nun ſuchet pag. 263. 20 mal 36. die Summa 12. 0 ſchreibet unter die multiplicirende Zahl 20. gegen die lincke Hand. Ferner pag. 262, 20 mal 28 nemlich 9. 20, abermal ům 2 Zahlen weiter nach der lincken Hand: und endlich 20 mal 3, das iſt 1. 0. noch um 2 Zahlen weiter, oder vielmehr hier nur ům eine, ich will ſagen unter die erſte nach dem Punct der vorigen Summa. Addirt alle Zahlen, nach den §. 127. ſo wird hier das Product 1 Grad 12 Minut. 32 Secunden, 47 Tertien 12 Quarten.

§. 153. Folgen nach den mit Null bezeichneten Zahlen, gegen die lincke Hand noch mehr Zahlen, ſo heiſt die erſte Sexagenæ primæ, deren jede 60 Grad begreift / die zweyte Sexagenæ Secundae (120 Grad) und ſo weiter. Hier iſt aber

kein

kein Platz übrig, daß wir ſolches deutlicher erklären. Es gehört auch eigentlich nur in die Aſtronomie.

Vom Dividiren in der Decimal und Sexageſimal Rechnung.

§. 154. Bey Decimal Diviſionen, ſetzet man die Zahlen alſo unter einander, als ob ſie gar keine Benennung hätten und ſchreibt nur über die hinterſte ihr Merckzeichen. Hernach verrichtet man die Diviſion, nach gemeiner Art (§. 62 ſeqq.)

§. 155. Wird der Inhalt eines Cörpers, mit ſeiner Dicke oder Tiefe, das iſt ein Cubiſches mit einem Längen Maas (§. 112. 114) dividiret, ſo giebt der Quotient (§. 55.) die Fläche, oder ein Quadrat Maas, deſſen hinterſte Zahl, mit der letzten des Diviſoris (§. 57) und der getheilten Zahl, einerley Benennung führet.

§. 156. Zum Exempel, wieviel beträgt die Fläche eines Cörpers, wenn deſſen Inhalt 7 Cubic Ruthen 404 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll, die Tiefe oder Dicke 2 aber Ruthen 8 Zoll Längen Maas hat? Nach verrichteter Diviſion, wird der Quotient 35600'' deſſen hinterſtes Null oben

```
          2
         128
             ''      °  '  ''
Inhalt  7404800  |  3.5 6.00  Fläche
             ''  |
Tiefe.  2088880  |
         20000
          222
```

2 Striche

2 Strichlein, als wie der Diviſor und die dividirte Zahl hat. Da er nun ein Flächen Maas iſt, (§. 112) ſo punctirt man ihn rückwerts von 2 zu zweyen Zahlen, dahero er durch 3 Quadrat Ruthen und 56. Quadrat Schu ausgeſprochen wird, welches der Inhalt von der Fläche des Cubi iſt, die ſich am Ende der Dicke oder Tiefe des Cörpers befindet.

§. 157. Wäre der Inhalt des Cörpers, §. 143 durch Cubic, Schacht und Balcken Ruthen und dergleichen bemercket: ſo bringt der Quotient, Quadrat und Riemen Ruthen, deßgleichen Quadrat und Riemen Schuh und ſo weiter (§ 140) Wenn man nun alſo in dem vorhergehenden Exempel einen Cörper, der 7 Cubic Ruthen 4 Schacht Ruthen 0 Balcken Ruthen 4 Cubic Schuh und 8 Schacht Schuh hielte, durch ſeine Dicke von 2 Ruthen 0 Schuh 8 Zoll dividirte, ſo kömen zum Inhalt ſeiner Fläche 356''. Oder drey Quadrat, 5 Riemen Ruthen und 6 Quadrat Schuh.

§. 158. Will man wiſſen, was die hinterſte Zahl des Quotienten, vor ein Merckzeichen hat, um ihn gehörig auszuſprechen, ſo ziehet man die Anzahl der Strichlein des Diviſors, der im gegenwärtigen Fall 2 hat, von der Anzahl der Strichlein der getheilten Zahl ab, welche hier 4 führet, ſo iſt der Reſt 2, die Anzahl der Strichlein, die der hinterſten Zahl des Diviſors zukommen, woraus hernach die Merckzeichen der übrigen Zahlen, (§. 138) leicht zu erkenen ſeyn.

§. 159. Theilet man Cörperliche Maaſe, mit dem Maas ihre Fläche, ſo giebt der Quotient, die Dicke

Digitized by Google

des Cörpers, oder ſeine Tiefe, nach dem Längen Maas. Zum Exempel, ein Cörper hält 7 Cubic Ruthen 404 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll, die Fläche aber 3 Quadrat Ruthen und 56 Quadrat Schuh, wie groß iſt die Dicke? Der

```
           4
          128
                 ''
Cörper.  7404800 |   ''
                 ''  |  208.
Fläche.  3566600 |
          355
           3
```

Quotient, deſſen hintere Zahl einerley Merckzeichen mit den gegebenen Zahlen hat, bringt ein Längen Maas, nehmlich die Dicke 2 Ruthen 8 Zoll.

§. 160. Eben dieſes köme heraus, wenn man nach den §. 143. Sieben Cubic Ruthen, 4 Schacht Ruthen, 0 Balcken Ruthen, 4 Cubic Schuh und 8 Schacht Schuh, durch 3 Quadrat Ruthen 5 Riemen Ruthen und 6 Quadrat Zoll dividiret, und mit Erfindung des Merckzeichens von der hinterſten Zahl des Quotienten, wie im §. 157 gehandelt hätte.

§. 161. Sind Flächen mit der Länge zu theilen, ſo bringt der Quotient die Breite. Theilet man herentgegen Flächen mit der Breite, ſo kriegt man die Länge. Exempla darüber, ſind leicht aus dem §. 136. 138 zu formiren. Das übrige kömmt auf die gemeine Art zu dividiren an. Wir wollen aber gleichwol ein paar, bey nachfolgenden Regeln anbringen.

§. 162. Beſtehet die obere gegebene Zahl, aus wenigern als die untere, ſo hängt man ſo viel Nullen daran, biß ſie mit der untern einerley Benennung hat, und dividiret alsdenn wie gebräuchlich. Zum Exempel, es ſind 6 Quadrat Ruthen

einer

Digitized by Google

1
3
18
1379
24226

Fläche 60000'' | 256 Breite.

Länge 23444''
233
2

einer Fläche gegeben, die man durch 2 Ruthen 3 Schuh 4 Zoll einer Länge theilen ſoll. So hänget man erſtlich an die 6 Quadrat Ruthen, 2 Nullen, wegen der Quadrat Schuh (§. 120.) und denn noch 2 Nullen wegen der Quadrat Zoll, ſo kriegt ihr oben und unten lauter Zoll, und nach geſchehener diviſion, die man leichtlich auch nach der Benennung des §. 38 verrichten kan zum Quotienten der Breite, 2 Ruthen 5 Schuh 6 Zoll und 96'' bleiben überig.

§. 163. Iſt die untere Zahl kleiner als die obere, ſo werden nach erſt erwehnter Erinnerung, die Nullen daſelbſt angehänget. Alſo wenn man zum Exempel 15 Quadrat Ruthen 32 Quadrat Schuh und 58 Quadrat Zoll einer Fläche, durch 6 Ruthen einer Breite, theilen ſoll, ſo hänget man an die untere Zahl 6, wegen der Längen-Schuh und Zoll (§. 112) zwey Nullen, werden 600 Zoll daraus, mit-

3
Fläche 153258'' | 255 Länge.

Breite 6660''.

mithin kriegt der Diviſor eben die Benennung als die obere Zahl und der Quotient, wenn man die Diviſionen nach den §. 66 verrichtet hat.

§. 164. Bleibet, wie in den 2 vorigen Exemplis etwas im Reſt, ſo kan man entweder einen Theiler oder Bruch der letzten Zahl des Quotienten daraus machen (§. 58) oder man hänget mehr Nullen an die Theilungs Zahlen, und dividirt ſo lang biß nichts reſtiret, oder als man meinet, daß man genugſame kleinere Theile gefunden habe, die man ſelten biß über das Maas der Linien (§. 111.) oder Scrupel zu gebrauchen pfleget.

§. 165. Wenn man alſo im Exempel §. 162. an die obere Zahl noch 6 und an die untere 5 hänget, ſo kriegt die hintere Zahl oben und unten 5 Strichlein und der Quotient wird $\overset{0}{2}.\overset{I}{5}.\overset{II}{5}.\overset{III}{4}.\overset{IIII}{3}.\overset{IIIII}{0}$. Oder wenn man die obere Zahl, nach den §. 139, durch 15 Quadrat Ruthen, 3 Riemen Ruthen, 2 Quadrat Schuh/ fünf Riemen Schuh, 8 Quadrat Zoll, den Theiler aber nur durch 6 Längen Ruthen ausſpricht, ſo wird der Quotient 2 Ruthen, 5 Schuh, 5 Zoll, 4 Linien und 3 Haarbreiten.

§. 166. Sind bey der Sexageſimal Rechnung, einige Grad, Minuten und Secunden, in etliche gleiche Theile zu theilen, ſo dividirt erſtlich die Grad mit dem Theiler. Bleiben Grad übrig ſo machet ſie mit 60 zu Minuten, und tuht die gegebenen wenn eine vorhanden ſeyn darzu. Theilet auch deren Summa mit dem Diviſor, und handelt mit den Secunden eben ſo, ſo kriegt ihr den Quotienten.

§. 167. Zum Beyſpiel, man ſoll 103 Grad 2 Mi-

Digitized by Google

nuten 8 Secunden, in 8 Theile theilen. Sprecht 8 in 103 Grad 12 mal, bleiben 7 Grad, die haben 420 Minuten; darzu die gegebenen 2, tuhn 422. Nun ſagt 8 in 422 Minuten, 52 mal, bleiben 6. Minut. die haben 360 Secunden, darzu die gegebene 8, werden 368, dieſe mit 8 dividirt, bringen 46. Iſt alſo der Quotient. $12^{\circ}.52'.46''$.

$$8 \text{ Theiler} — \frac{103^{\circ}.\ 2'.\ 8''}{12^{\circ}.52'.46''}$$

§. 168. Soll man allerhand Sexagenal Zahlen durch einander theilen, ſo ſchreibet den Diviſor alſo unter, daß er eine gröſſere Zahl als er iſt, über ſich hat. Zum Exempel wenn $1^{\circ}.\ 12'.\ 32''.\ 47'''.\ 12''''$ durch 20 Minuten 52 Secunden, zu dividiren ſeyn, ſo kommen die $20'$ unter die obern 12 vor denen 1° ſtehet, und die $52''$ unter die 32. Ziehet unter den Diviſor einen Strich, und ſuchet in dem Canone Saxagenarum Strauchii (§. 150.) pag. 258, die $20'$ zur lincken Hand, zur rechten darneben aber in ſelbiger Linie, entweder die gegebene $1^{\circ}.\ 12'$ ſelber oder doch die ihr zu nächſt kommende Zahl, welche hier 1. 0 iſt. Sehet nun was über dieſer Zahl, oben oder unten, das iſt in der oberſten oder unterſten Linie des Blates vor eine Zahl geſchrieben ſtehet, die iſt hier 3, welches der Quotient iſt, den man neben den Strich ſetzet, wie ſonſt bey Diviſionen gebräuchlich. Multipliciret nun mit 3 den Diviſor

$1^{\circ}.\ 12'.$

Digitized by Google

```
 °   ′   ″   ‴   ⁗  |  °   ′   ″
 1. 12. 32. 74. 12. | 3. 28. 36.
    ′   ″
 . 20. 52. . . . . . .
 . 2. 36. . . . . .
 1. 0 . . . . . . . .
 1. 2. 36. . . . . . .
 . . 9. 56. 47 . . .
 . . 20. 52 . .
 . . 24. 16 . .
 . 9. 20. . . . .
 . 9. 44. 16 . .
 . . 12. 31. 12
 . . . . 20. 52
 . . . . 31. 12
 . . 12. 0
 . . 12. 31. 12
 . . 0. 0. 0
```

20′. 52″ nach den §. 151. 152, und ziehet die Sum̃a 1.2.36. von den obern 1°. 12′. 32″ ab, die ihr ſamt der Summa ausſtreichet, bleiben 9.56 im Reſt, die gehören unter vorige Summa 1.2.36. Könte man die Summa von der obern Zahl nicht abziehen, ſo iſt es ein Merckzeichen, daß man den Quotienten zu groß genommen, dahero man einen kleinern ſuchet.

§. 169. Schreibet itzt neben den Reſt 9. 56, die obern 47‴ und ſetzet den Diviſor 20′. 52″, ſamt einen Strich darunter. Gehet mit 20 in den Canonem pag. 264 und ſuchet ihn zur lincken Hand und darneben in ſelbiger Linie, die Zahlen 9. 20, welche den 9. 56 am nächſten kommen. Darüber findet ihr oben, oder unten, die Zahl 28, welches der Quotient, der neben den vorigen 3. beym Strich gehöret. Multipliciret mit 28 den Diviſor 20′. 52″, nehmet die Summa 9. 44. 16 von den 9. 56. 47 über dem Diviſor,

 durch-

durchſtreichet die gebrauchten Zahlen, und ſetzet dem Reſt 12. 31 unter die Summa 9. 44. 16. ne-
////
ben den Reſt 12. 31. Führet die obern 12 herab.
/ //
Schreibet unter 12. 31. 12 den Diviſor 20. 52
/
noch ein mal, und gehet mit 20 in den Canonem pag. 266, da ihr ihn zur lincken Hand und darneben 12. 0 oben drüber oder unten den dritten Quotienten 36 antreffet. Dieſen ſchreibet zu den vorigen 28, und multipliciret den
/ //
Theiler 20. 52 mit 36, giebt die Suma 12. 31. 12 die
/ //
von der Zahl 12. 31. 12 über dem Diviſor 20. 52 abgezogen und durchſtrichen, nichts in Reſt laßen. Iſt ſolchem nach der Quotient 3. 28. 36.

§. 170. Wolt ihr deſſen Benennung finden, ſo ziehet die Strichlein der hinterſten Zahl des Diviſors der hier 2 hat, von den Strichlein der hinterſten Zahl, die man getheilet und die hier 4 hat ab, bleiben die Strichlein, welche der hinterſten Zahl des Quotienten zu gehören, die hier 2 ſeyn. Oder addirt die Strichlein der erſten Zahl des Diviſors, zu den Strichlein/ der über ihr befindlichen gegebenen Zahl, die hier überall eins iſt, ſo habt ihr in der Summa ebenfals die Strichlein der hinterſten Zahl des Diviſors, folglichen auch der übrigen, drüm heiſt hier
o / //
der Diviſor 3. 28. 36.

§. 171. Bleibt nach der Theilung etwas im Reſt/ ſo hängt man an die Zahl, die getheilt werden ſoll, hinten nach etliche Nullen wie §. 164

geſche-

Digitized by Google

geſchehen, und continuiret die Diviſion, biß ſie aufgehet, oder man die kleinſte Theile von tertien, quarten, quinten (§. 116.) oder weiter, erlanget hat.

§. 172. Solchem nach haben wir nun die 5 Species in der Decimal und Sexageſimal Rechnung, verhoffentlich hinlänglich abgehandelt. Nun ſolten wir auch hier die Regel de Tri (§. 73.) ſamt der Ausziehung der Quadrat und Cubic Wurtzel (§. 86. 100) beyfügen; allein weil die erſte aus multipliciren und dividiren beſtehet, deſſen Methode §. 136. 154, der Unterricht aber von dem andern Stück §. 86. 100 enthalten, und man hier wie dorten procediret, weil die Zahlen nur vor gemeine angeſehen werden, ſo haben wir es vor unnöhtig befunden eine Wiederholung anzuſtellen, weil wir ohne dem wegen des uns fürgeſchriebenen engen Raumes, ſparſam mit dem Papier umgehen müſſen.

§. 173. So viel iſt zum Beſchluß der Arithmetic noch zu wiſſen, daß man ſich in den abgehandelten Regeln, durch mehr Exempel, die man ſich ſelbſt erdencken kan, fleißig üben und ſich ſelbige wol in das Gedächtniß prägen ſoll: ſo verſichere ich, daß man nicht nur viele Vortheile dadurch finden, ſondern ſich auch ſonſten, großen Nutzen in allerhand Angelegenheit befördern wird.

Von der Geometrie.

§. 174. Die Geometrie iſt eine Wiſſenſchafft, wodurch man ſich eine Erkäntniß von der Beſchaffenheit und dem Nutzen der Linien, Flächen und Cörper zueignet.

§. 175. Wer in der Mathematic etwas rechtſchaffenes tuhn, oder ſich auch nur überhaupt, einige

einige Kundſchafft von ihr zueignen will, der kan ohne die Arithmetic (§. 1) und die Geometrie, unmöglich zu ſeinem Zweck gelangen. Wenn er herentgegen in dieſen beyden Wiſſenſchafften, einen guten Grund geleget, ſo wird es ihm immer leichter fallen, in andern ſchwerern Dingen zu rechte zukommen.

§. 176. Weil wir allhier etwas von der Geometrie lernen wollen, und bereits Nachricht erlanget, daß dieſelbige mit Linien, Flächen und Cörpern ůmgehet, ſo můſſen wir eine Kundſchafft einholen, was es mit ihnen vor eine Bewandniß habe, oder was ſie ſeyn und wie ſie aus einander entſpringen, auch worzu ſie nůtzlich anzuwenden ſeyn.

§. 177. Der erſte Anfang, woraus alle Gröſſen, oder die Linien, Flächen und Cörper herrůhren, heiſt Punctum, ein Punct, welches ſo etwas kleines iſt, daſt man gar keine Theile daraus machen kan. Man mus ſich ſolchen nur in den Gedancken, und zwar alſo einbilden, daß er gleichſam die Stelle iſt, von welcher man eine Linie, biß zu einer andern, zu ziehen begehret. Da nun dieſer Punct, gar keine Theilie hat, ſondern ſein Ende mit dem Anfang zuſammen trift, ſo läſſet ſich auch ſeine Figur nicht abbilden und wird er deßwegen Punctum mathematicum, eine Mathematiſcher Punct genennet.

§. 178. Derjenige Punct, den man mit der Feder oder einer Circkel-Spitze auf das Papier, und auf das Feld mit einem Stabe oder Pfahl machet, heiſt Punctum phyſicum, ein Phyſicaliſcher Punct, den man mit den Augen betrachten kan.

Digitized by Google

§. 179. Rücket man einen Punct, biß zu einen andern fort, ſo wird eine Linie oder eine ſolche Grösſe daraus, die zwar eine Länge, aber keine Breite hat. Es heiſt dieſes Linea mathematica, eine Mathematiſche Linie, die man ſich wie den Mathematiſchen punct, nur einbilden mus. Zum Beyſpiel: man ſiehet nach der Spitze eines Thurms, ſo iſt die Linie, die ſich aus dem Auge, biß zur Thurm Spitze erſtrecket, oder von dar biß dorthin gehet, eine mathematiſche Linie.

§. 180. Linea phyſica, die Phyſicaliſche Linie, iſt eine ſichtbare Linie, AB. Fig 5. Tab. I. die man von einem Puncte A, biß zum andern gezogen. Weil man ſie mit der Dinte oder Reiß-Bley aufs Papier verzeichnet, daß man ſie ſehen kan, ſo heiſt ſie eine ſichtbare oder ſcharffe Linie, und wird ſie zur Vorſtellung aller Matematiſchen Linien gebrauchet, welche die Seiten der geometriſchen Figuren beſtimmen. **Tab. I. Fig. 5.**

§. 181. Linea recta, eine gerade Linie iſt eine Linie AB, welche gantz gleich zwiſchen zweyen gegebenen puncten A und B, begriffen iſt.

§. 182. Linea curva, eine krumme Linie, iſt eine Linie AB Fig. 6. die nicht in einer Ebene zwiſchen zweyen Puncten A und B enthalten, ſondern nach andern zwiſchen Gegenden, wie hier nach C und D ausweichet, ehe ſie zum andern Punct B, gelanget. **Fig. 6.**

§. 183. Linea obliqua, eine ſchiefe oder ſchräge Linie, iſt eine Linie CB, Fig. 7. welche mit ihrem Ende, gegen eine andere Linie AB, zuläuft. Sie kan auch Linea transverſalis, eine Transverſal Linie heiſſen. **Fig. 7.**

§. 184. Linea parallela, eine Parallel Linie,

Fig. 8. iſt eine Linie AB. Fig. 8. die von einer andern Linie CD, überall in gleicher Weite abſtehet.

§. 185. Linea horizontalis, die horizontal Linie, iſt eine Linie CD Fig. 8, welche die Oberflächen der Erd-Kugel F, nur in einem Punct F berühret. Oder es iſt eine Waßer gleiche Linie AB die mit erſte rwehnter Linie CD, parallel läuft.

Fig. 9. §. 186. Linea verticalis, eine Vertical oder Bleyrechte Linie iſt eine Linie CD Fig. 9. die ſo gerade, als wie der Faden AB, eines hängenden Bley Gewichtes B, herunter gehet.

Fig. 10. §. 187. Linea perpendicularis, eine Perpendicular, Senck oder Bleyrechte Linie, iſt eine ſolche vertical Linie CD. Fig. 10. die auf eine horizontal Linie AB. (§. 185) dergeſtalt herunter ſich erſtrecket, daß ſie ſich am Ende D, auf keine Seite, weder nach A noch B neiget, ſondern mit ſelbiger Winckelrecht ſtehet, oder auf beyden Seiten, einen geraden Winckel (§. 203) formiret.

Fig. 11. §. 188. Linea circularis, eine Circkel Linie, iſt eine krumme zuſammen lauffende Linie BCDE Fig. 11. die überall in gleicher Weite, von ihrem Mittel-Punct, der centrum circuli, A, heiſſet, entfernet iſt. Dieſe krumme Circkul Linie, heiſſt auch Peripheria oder Circumferentia, der Umfang oder die Circumferenz eines Circkels; welche, ſie mag groß oder klein ſeyn, in 360 Gradus oder Grad, ein jeder derſelben aber in 60 Minuten, eine Minute in 60 Secunden, eine Secunde in 60 Tertien und ſo weiter (§. 116) eingetheilet wird.

Fig. 11. §. 189. Arcus Circuli, eine Bogen Linie des Circkels iſt ein Stick CD von dem gantzen Circkel BCDE

Digitized by Google

BCDE Fig. 11. der eine gewiße Anzahl der Grad und ihrer kleinern Theile (§. 188.) in ſich begreiffet.

§. 190. Diameter Circuli, iſt eine gerade Linie BD. die ſich aus einem Punct des Umfangs vom Circkel B, biß an den gegen über ſtehenden deſſelben D, und zugleich durch ſein Centrum A erſtrecket.

§. 191. Semidiameter Circuli, iſt eine gerade Linie, BA, die vom Umfang des Circkels, biß in das Centrum A gehet.

§. 192. Radius Circuli, iſt eine gerade Linie AC, die aus dem Centro des Circkels A, biß an einen Punct der Circumferenz C gezogen wird.

§. 193. Chorda, die Senne, iſt eine gerade Linie DE Fig. 12. die von den zweyen Enden E und D eines Bogens EDF (§. 189.) zuſammen lauffen. Sie heiſt auch Linea ſubtenſa. Fig. 12.

§. 194. Linea tangens, eine anrührendi Linie, iſt eine Linie AB, welche eine Figur (§. 210) G nur in einem Punct E anrühret, aber nicht durchſchneidet.

§. 195. Es giebt zwar noch mehr Arten der Linien, wir dürffen aber aus Mangel des Platzes hier nicht davon handeln, doch werden etwan an einem andern Ort, noch mehrere fürkommen. Inzwiſchen mercke man nur noch ſo viel, daß alle Linien, wenn ſie nur durch Puncten, oder mit der Spitze eines Circkels auf das Papier geriſſen werden, blinde Linien heiſſen, da man hingegen die andern, ſcharfe Linien nennet.

§. 196. Lauffen zwo Linien, in einem Punct zuſammen, ſo wird ein Winckel, lateiniſch Angulus daraus. Da ſich nun Tab. I. Fig. 13. Die Li- Fig. 13.

Digitized by Google

nie AB mit der Linie CD in dem Punct B vereiniget, ſo wird aus ſolchen zweyen Linien der Winckel ABC formiret. So oft man aber einen Winckel durch Buchſtaben ſchreibet, ſo ſetzet man allezeit den Buchſtaben des Winckels, wie hier B, in die Mitte.

§. 197. Angulus rectilineus, ein gerade linigter Winckel, heiſt derjenige Winckel, den, wie in voriger Figur, zwo gerade Linien AB und CB formiren.

§. 198. Angulus curvilineus, ein krumm linigter Winckel, iſt der aus dem Zuſammenlauff, zweyer krummen oder Circkel Linin DE und FE entſtehet, als wie DEF Fig. 14. Sie kommen meiſt in der Aſtronomie und Geographie für.

Fig. 14.

§. 199. Angulus mixtilineus, ein vermiſchter Winckel Fig. 15. iſt, da eine gerade Linie IH und eine krumme GH, einen Winckel GHI verurſachet.

Fig. 15.

§. 200. Angulus planus, ein flacher Winckel CED iſt ein Winckel Fig. 16. den zwo Linien CE und DE machen, die auf einer Fläche AB einander berühren.

Fig. 16.

§. 201. Latus anguli, deßgleichen Crus anguli, der Schenckel eines Winckels, wird eine jedwede Seite AB oder CB. Fig. 13. eines Winckels CBA genennet. Beyde Seiten zuſammen, heiſſen latera anguli, die Seiten des Winckels, oder crura anguli, die Schenckel des Winckels.

Fig. 13.

§. 202. Die Gröſſe eines Winckels, wird durch Circkel Bögen (§. 189) beſtimmet, die zwiſchen den zweyen Seiten (§. 201) eines Winckels, enthalten ſeyn. Zum Beyſpiel, in Fig. 17, iſt ein halber Circkel ABC, der hält 180 Grad (§. 188)

Fig. 17.

188.) Da nun die 2 Linien CD und ED, in D
den Winckel CDE (§. 196) formiren, zwiſchen
welchen der Circkul Bogen CE begriffen iſt, ſo
iſt der Winckel CDE ſo gros, oder er hält
ſo viel Grad von den 180 des halben Circkels
ABC in ſich, als man deren davon auf dem Bo-
gen CE, von C biß E oder E biß C zählet. Alſo
wenn CE der 4te Theil von CBA, oder die Hälf-
te von dem vierten Theil des gantzen Circkels
CB, den man einen Quadranten nennet, das iſt
von 90 Graden wäre, ſo betrüge der Bogen
CE, mithin der Winckel CDE 45 Grad.

§. 203. Angulus rectus, ein gerader Winckel,
iſt der Winckel FGH Fig. 18. der 90 Grad hält, Fig: 18.
weil deſſen Seiten FG und HG, den vierten Theil
eines Circkels OP. abſchneiden.

§. 204. Angulus acutus, ein ſpitziger Winckel,
iſt der Winckel IKL Fig. 19. deſſen Gröſſe, Fig. 19.
weniger als 90 Grad beträgt, weil er nur einen
Bogen, RS, von dem vierten Theil des Circkels
SL, in ſich begreiffet.

§. 205. Angulus obtuſus, ein ſtumpfer Win-
ckel, iſt ein Winckel MNO Fig. 20, der mehr Fig. 20.
als 90 Grad hält, weil ſeine Seiten MN und
NO, nicht allein den vierten Theil eines Circkels
VT oder 90 Grad, ſondern noch einen Bogen
TV drüber, einſchlüſſen.

§. 206. Hieraus erhellet zu gleich, daß ſich kein Fig. 17.
Winckel auf 180 Grad erſtrecken kan, weil ſonſten
ein halber Circkel ABC Fig. 17. und aus den
zweyen zuſammen lauffenden Linien AD. DC
(§. 196.) die ſonſten einen Winckel geben, ein
Diameter Circuli würde.

§. 207. Aus den Linien und Winckeln, nehmen
die

die Flächen ihren Urſprung. Es heiſt aber eine Fläche, oder Ober-Fläche, auf Lateiniſch Superficies, und wird alles dasjenige unter einer Fläche verſtanden, was eine Länge und Breite hat. Eine ſolche Fläche, kan man ſich an einem Tiſch-Blat einbilden, wenn man die Dicke des Holtzes, woraus es beſtehet, nicht darzu rechnet. Insgemein wird eine Fläche, auch planum, eine Ebene genennet.

§. 208. Superficies plana, oder wie wir es erſt geheiſſen, ein planum oder eine gleiche ebene Fläche, iſt zwiſchen geraden Linien eingeſchloſſen,
Fig. 21. als wie Fig. 21. Da den Raum zwiſchen den Linien AB. BC. CD. DA, eine ebene Fläche ABCD iſt.

§. 209. Superficies curva, eine krumme Fläche, iſt, die zwiſchen krummen Linien entweder erhaben oder hohl enthalten iſt. Im erſten Fall, heiſt ſie Superficies convexa, eine erhabene
Fig. 22. Fläche Fig. 22. C, in dem andern aber Super-
23. ficies concava eine hohle Fläche. Fig. 23, D.

§. 210. Die Flächen, verurſachen die Figuren. Es heiſt aber dasjenige eine Figura oder Figur, was auf allen Seiten, mit Linien umſchloſſen iſt.

§. 211. Solchen nach iſt Circulus der Circkel, eine runde ebene Figur, die nur eine Linie
Fig. 24. ABC. Fig. 24. üm ſeinen Mittel-Punct D, überall in gleicher Weite ümgiebet.

§. 212. Semicirculus, ein halber Circkel, iſt
Fig. 25 eine Figur ABCA Fig. 25. welche aus dem halben Umfang eines Circkels ABFC und gantzem Diameter AC beſtehet.

§. 213. Segmentum Circuli, ein Abſchnitt eines

eines Circkels GFH, Fig. 25 iſt ein Stick eines Circkels ABGA. das einen Bogen deßelben GFH und deſſen Chordam GH (§. 193.) begreiſt.

§. 214. Sector Circuli, der Ausſchnitt eines Circkels BDE Fig. 25, iſt eine Figur, die einen Bogen des Circkels BE zwiſchen zweyen Radiis (§. 192) DB DE in ſich hält. Fig. 25.

§. 215. Ellipſis, oder Figura ovalis, eine Eyförmige oder abbange runde Circkul Fläche, iſt eine Figur ABCDA Fig. 26. deren Umfang, nicht überall in gleicher Weite von ihrem centro E abſtehet, und dahero einen langen und kurtzen Diameter hat. Der erſte, heiſt diameter oder axis major AC, der andere aber diameter oder axis minor BD. Auf dem groſſen ſind die zween ſo genandten Foci oder Brenn-Puncten F und G, die man findet, ſo man die halbe gröſte Axin AE oder CE, aus B oder D, auf den gröſten Diameter AC, in F und G trägt. Fig. 26.

§. 216. Eine Figur, die aus dreyen aneinander rührenden Linien und 3 darzwiſchen begriffenen Winckeln (§. 196) beſtehet, heiſt Triangulum, ein Triangel oder Dreyeck, deren es unterſchiedliche Arten giebt.

§. 217. Triangulam aeqvilaerum, ein gleichſeiges Dreyeck ABC. Fig. 27, iſt dasjenige, welches drey Seiten AB. BC. CD, vor einerley Länge hat. Es heiſt auch Triangulum Jſopleuron. Fig. 27.

§. 218. Triangulum æquicrum, oder Jſoceles, ein gleichſchenckligter Triangel. DFC. Fig. 28, iſt derjenige, ſo nur aus zweyen gleichen Schenckeln (§. 201.) DF und CF beſtehet. Fig. 28.

§. 219. Trianglum ſcalenum, ein ungleichſeitiges Dreyeck EFG. Fig. 29, iſt, aus Fig. 29.

drey-

dreyen ungleichen Seiten EF. FG. und EG zuſammen geſetzt.

§. 220. Triangulum curvilineum, ein krummlinichtes Dreyeck IKL Fig. 30, iſt dasjenige, welches aus dreyen Bögen IK. KL. LI entſpringet. Es heiſt auch Trianglum Sphaericum, ein ſpaehriſches Dreyeck, wenn ſeine Seiten von dreyen groſſen Circkeln herrühren.

Fig. 30.

§. 221. Triangulum rectangulum, ein rechtwincklichtes Dreyeck, iſt ein Triangel ACB, Fig. 31. Tab. II. darinnen ſich ein rechter Winckel ABC von 90 Graden befindet. Denn wenn man aus dem Punct oder rechten Winckel B, einen halben Circkel (§. 102) FED reiſſet, deſſen Hälfte oder das Viertel von einem gantzen FE oder DE iſt, ſo mus der Winckel ABC 90 Grad haben.

Tab. II. Fig. 31.

§. 222. In einem recht wincklichten Triangel, heiſt die perpendicular Seite BC. Cathetus, wiewol auch ſonſten ſeine Grundlinie AB alſo genennet wird, und die längſte Seite AC die hypothenuſa. Mann nennet auch die Seiten BC und AB, die den geraden Winckel einſchlieſſen, die Crura und jede Linie beſonders, ein Crus.

§. 223. Triangulum acutangulum, ein ſpitzwincklichter Triangel, IKL Fig. 32, iſt ein Dreyeck/welches 3 ſpitzige Winckel (§. 204) jeden unter 90 Graden hat. Es heiſt auch Triangulum Oxygonium.

Fig 32.

§. 224. Triangulum obtuſangulum, ein ſtumpf-wincklichter Triangul, iſt ein Triangul MNO, darinnen ein ſtumpfer Winckel (§. 205) OMN iſt. Er wird auch Triangulum amblygonium genennet.

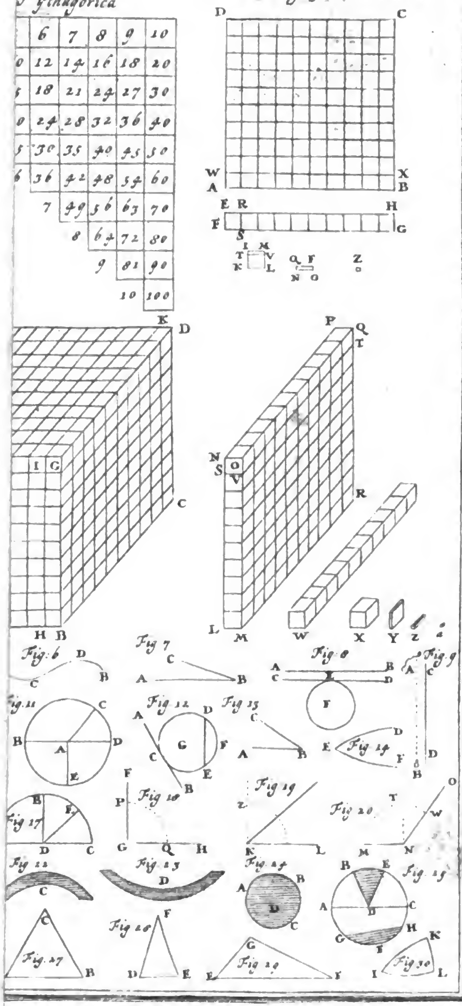
Fig. 33.

§. 225. Es iſt zu mercken, daß in einem jeden Tri-

TAB. I.

Pythagorica

	6	7	8	9	10
0	12	14	16	18	20
5	18	21	24	27	30
0	24	28	32	36	40
5	30	35	40	45	50
6	36	42	48	54	60
	7	49	56	63	70
		8	64	72	80
			9	81	90
				10	100



Digitized by Google

Digitized by Google

Triangul, ſeine drey Winckel zuſammen gerechnet, allezeit 180 Grad betragen. Wenn dahero 2 Winckel bekand ſind, ſo giebt ihre Summa zuſammen addirt, und von 180 Graden abgezogen die Gröſſe des dritten Winckels. Oder wenn man in einem recht wincklichten Triangel den einen ſpitzigen Winckel weis, ſo iſt ſein Uberreſt von 90, der andere ſpitzige Winckel.

§. 226. Quadratum, oder quadratum rectangulum, ein Viereck, oder recht wincklichtes Viereck, iſt eine Figur ABCD. Fig. 34, die vier gleiche Seiten AB. BC. CD DE und 4 rechte Winckel (§. 203.) DAB. ABC. BCD und CDA hat. Fig. 34.

§. 227. Quadratum oblongum, eine ablange Vierung, iſt eine Figur. EFGH. Fig, 35, die zwar 4 gleiche oder gerade Winckel, aber ungleiche Seiten EF. HG und HE GF hat. Insgemein, wird es nur Rectangulum genennet. Fig. 35.

§. 228. Rhombus eine Raute, iſt eine Figur IKLM Fig. 36. die zwar gleiche Seiten, aber keine gerade Winckel (§. 203.) hat. Fig. 36.

§. 229. Rhomboides, eine länglichte Raute. NOPQ. iſt ein Viereck, wie bey Fig. 47. mit punctirten Linien angezeiget, das zwey und zwey, einander gegen überſtehende gleiche Seiten und Winckel hat. Dieſe 4 vorhergehende Figuren, heiſſen auch Parallelogramma. Fig. 47.

§. 230. Trapezium, ein ungeſchicktes Viereck, iſt eine Figur RSTV Fig, 37. deſſen vier Seiten, einander weder parallel, noch gleich ſind. Fig. 37.

§. 231. Die Linie VS Fig. 38 ſo in einer viereckichten Figur, von einem Ecke V biß zum Fig. 37.

Digitized by Google

andern S gezogen wird, heiſt Linea diagonalis, die diagonal Linie.

§. 232. Figura regularis, heiſt eine Figur, die gleiche Seiten und zugleich gleiche Winckel hat: als wie ein reguläres 3. 4. 5. 6. Eck ꝛc.

§. 233. Figura irregularis, bedeutet eine Figur die ungleiche Seiten und Winckel hat.

§. 234. Figura polygona, oder multilatera und multangula, iſt eine Figur, die viele Seiten und Winckel hat, dahero man ſie teutſch eine vieleckigte Figur nennet. Hieraus werden die vorhergehende regulaire und irregulaire (232 233) leicht zubeurtheilen ſeyn.

Fig. 37. §. 235. Die unterſte Linie, worauf eine Fläche gleichſam ruhet, das iſt, die Grund Linie Fig. 37. RS, wird Baſis genennet. Bey einem Cörper (§. 234.) heiſt ſie die Grund Fläche.

Fig. 38. §. 236. Vertex Figurae der Scheitel Punct einer Figur, iſt die Spitze des Winckels C, die der Baſis AB Fig. 38. entgegen ſtehet.

Fig. 39. §. 237. Altitudo Figurae, die Höhe einer Figur, iſt die perpendicular Lienie CD Fig. 39 (§. 187.) die ſich von dem Scheitel-Punct der Figur C, biß auf ihre Baſin in D erſtrecket.

§. 234. Corpus ein Cörper, wird dasjenige genennet, was eine Länge, Breite und Tiefe, Höhe oder Dicke hat. Es heiſt ſonſten auch Solidum.

§. 238. Alle Cörper, ſind entweder regulaer oder irregulaer. Corpus regulare ein regulärer Cörper, iſt derjenige, der zwiſchen lauter regulären und gleichen Figuren enthalten iſt. Es werden deren nicht mehr als 5 gezählet, nehmlich des Tetraedrum, Hexaedrum, Octaedrum, Dodaecaedrum und Icoſaedrum.

§. 239.

§. 239. Tetraedrum, iſt ein Cörper, der in vier gleichſeitigen Triangeln (§. 215) eingeſchloſſen iſt, wie Fig. 39 weiſet. Fig. 39.

§. 240. Hexaedrum, iſt ein Cörper, der zwiſchen 6 gleichen Vierecken begriffen. Drum wird er auch Cubus oder ein Würfel genennet. Siehe die 40 Figur. Fig. 40.

§. 241. Octaedrum, iſt ein Cörper, der aus 8 gleichſeitigen Triangeln beſtehet. Fig. 41 Fig. 41.

§. 242. Dodecaedron, iſt ein Cörper, der in 12 gleiche Fünf Ecke eingeſchloſſen iſt. Fig. 42. Fig. 42

§. 243. Jcoſaedron, iſt ein Cörper, der 20 gleichſeitige Triangel begreiffet. Fig. 43. Fig. 43.

§. 244. Alle übrige Cörper, die mit verſchieden Flächen umgeben ſind, werden durch das Wort Polyedra, oder vieleckichte Figuren ausgedrucket, deren Ecke, ſich in einem Circkel Creiß, daß ſie ihn berühren, einſchlieſſen laſſen.

§. 245. Zu den Cörpern, werden noch folgende gerechnet, die wir einzeln abhandeln wollen. Sphaera eine Kugel, ABCA Fig. 44, iſt ein Cörper, deſſen äuſſerſte an ſeinem Umfang begriffene puncten, gleich weit von dem Mittel-Puncte D abſtehen, und der ſeinen Urſprung daher nimmt, wenn der halbe Circkel, ſich üm den Diadmeter CB herüm drehet, der auch Axis, die Axe, genennet wird. Fig. 44.

§. 246. Pyramis, eine Pyramide, ABCD. Fig. 45. iſt ein Cörper, der aus einer geradlinichten Fläche (§. 208) BCD, und ſo viel Dreyecken BAC. CAD. BAD beſtehet, als dieſelbe Ecke hat / die in eine Spitze A. zuſammen lauffen. Fig. 45.

§. 247. Conus, ein Kögel, iſt ein runder Cörper Fig. 46, der auf einer Circkel Fläche FGHI. Fig. 46.

ſtehet, von deren Umfang lauter gerade aneinander ſtoſſende Linien, biß in einen darüber befindlichen Punct K, zuſammen lauffen.

§. 248. Cylindrus, ein Cylinder oder eine Walze, iſt ein runder Cörper Fig. 48, der oben und unten eine Circkel Fläche von gleicher Gröſſe hat, und ſich von einer biß zur andern erſtrecket.

Fig. 48.

§. 249. Priſma heiſt ein Cörper, Fig. 49. der gleich auf lauffet, und zwo geradlinichte Flächen hat, die durch ſo viel Vierecke aneinander hangen, als die Flächen Seiten haben. Wir ſtellen eines mit 3 Ecken oder Seiten für, welches ſonſten Priſma triangulare ein dreyeckichtes Priſma, genennet wird. Mit 4 Ecken, heiſt es Priſma quadrangulare, mit 5 quinqvangulare, mit 6 ſexangulare und ſo weiter.

Fig. 49.

§. 250. Parallelopipedum, iſt ein ablanger Cörper Fig. 50 der aus 6 parallelogrammis (§. 229.) zuſammen geſetzet iſt, wovon allezeit 2 die einander gegen über ſtehen, gleich ſeyn.

Fig. 50.

§. 251. Biß hieher, haben wir das Vornehmſte, von den Linien, Flächen und Cörpern abgehandelt. Nun wollen wir ſie weiter zum Nutzen anwenden, und denſelben durch allerhand Problemata oder Aufgaben zeigen; darinnen gelehret wird, wie man dieſes oder jenes durch Circkel und Lineal, vortheilhaftig tuhn oder machen ſoll.

Digitized by Google

Von den Geometriſchen Problematibus oder Aufgaben welche die Linien betreffen.

Problema 1. Eine gerade Linie/ von einem *punct* zum andern zu ziehen. Prabl. 1.

§. 252. Leget ein Linial C an die gegebenen zween puncten A und B. Fig. 51, und reiſet eine Linie, von A biß B, ſo habt ihr die begehrte gerade Linie AB. Fig. 51.

Problema 2. Eine gegebene Linie zu verlängern/ wenn ſchon das Lineal zu kurtz iſt. Prabl. 2.

§. 253. Die gegebene kurtze Linie iſt DF. Fig. 52, die ſoll man biß in I verlängern. Setzt den Circkel in D, und reiſet über DF und unter DF in beliebiger Weite einen Bogen. Dieſen durchſchneidet mit einem andern von gleicher Weite, aus F oben in G unten in H. Aus G und H, machet noch 2 Bögen MN und LK die ſich in I durchſchneiden, gegen E in I. Ziehet zuſammen DF, ſo habt ihr die verlängerte Linie DI. Iſt ſie noch zu kurtz, ſo traget eine beliebige Weite aus I auf den Bogen LK in O und auf MN in P, aus OP machet neue Creutzbögen gegen E in Q, hänget I und E aneinander ſo wird die Linie DF biß E erlängert, und ſo noch weiter, wenn es nöhtig iſt. Fig. 52.

Probl. 3. Eine Linie / in zween gleiche Theile zu theilen. Probl. 3.

§. 254. Die gegebene Linie iſt AB. Reiſet mit der Weite AB, oder auch mit gefälliger Weite, doch daß ſie gröſſer als die Hälfte von AB, aus A oben und unten einen Bogen. Dieſen durchſchneidet mit eben dieſer Weite, oben in C und Fig. 53.

unten in D, Ziehet zuſamen CD (§. 252.) ſo theilet CD die Linie AB bey E in 2 gleiche Theile AE und BE.

Probl. 4

Probl. 4 Eine lange Linie in 2 gleiche Theile zu theilen.

Fig. 54.

§. 255. Die gegebene Linie iſt FG. Durchſchneidet ſelbige aus F gegen H, mit einer beliegen Weite in H, deßgleichen aus G gegen F in I. Aus H und I. machet wie im vorigen Problemate, oben und unten Creutz Bögen, die ſich in K und L durchſchneiden. Ziehet K und L zuſammen, ſo wird M, der Mittel-Punct, von der Linie FG, mithin FM die eine und GM die andere Hälfte derſelben.

Probl. 5

Prabl. 5. Eine Linie mit unverrückten Circkel in 3 gleiche Theile zu theilen.

Fig. 56.

§. 256. Die gegebene Linie iſt AB. Fig. 56 Mit der Weite AB reiſet aus A, den halben Circkel GBD gegen B und einen andern aus B gegen A, der heiſt HAD. die einander oben in C und unten in D durchkreutzen. Mit eben dieſer Weite, reiſſet aus C einen Circkel EFBA, und traget die Circkel Weite darauf aus G hinauf in E und aus H in F. Ziehet zuſammen ED und FD, ſo durchſchneidet ED, die Linie AB in I und FD in K, dadurch wird AI das erſte IK das zweite und KB das übrige Drittel, der Linie AB.

Porbl. 6.
Fig. 56.

Probl. 6 Eine Linie mit unverrückten Circkel in 4 Theile zu theilen.

§. 257. Die gegebene Linie iſt AB. Fig. 56. Reiſet mit der Weite AB oben und unten Creutz-Bögen, die ſich in C und D durchſchneiden. Ziehet zuſammen CD, ſo durchſchneidet ſie AB in E und wird AE oder BE die Hälfte der Linie AB. Mit eben dieſer Weite, reiſſet aus AE über ſich

Digitized by Google

und unter ſich Bögen, die einander in F und G durchſchneiden. Hänget ihr FG zuſammen, ſo kriegt ihr auf AB den punct H, mithin an AH oder HE das Viertel der Linie AB. Eben dergleichen Creutz-Bögen machet aus E und B oben in I und unten in K. Ziehet zuſammen IK, ſo erlanget ihr auf AB den Punct L, folglichen iſt AH das erſte, HE das zweyte, EL das dritte und LB das vierte Viertel von der Linie AB.

Probl. 7. Eine Linie in ſo viel gleiche Theile zu theilen, als man will. Probl. 7.

§. 258. Es ſey die Linie AB Fig. 57 gegeben, die ſoll man in 5 gleiche Theile theilen. Reiſet eine Linie CD, und traget darauf 5 Theile von C nach D, ſo gros als es beliebig iſt, in 1. 2. 3. 4. Mit der Weite CD machet oben aus C und D Creutz-Bögen, die ſich in E durchſchneiden. Ziehet zuſammen EC. E 1. E 2. E 3. E 4. ED. Nehmet alsdenn die Weite der gegebenen Linie AB, und ſetzet ſie aus E gegen C auf EC in F, und aus E gegen D auf ED in G. Hänget die puncten FG aneinander, ſo kriegt ihr die Linie FG, die ſo gros als AB, mithin durch F 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 G in die begehrten 5 Theile getheilet iſt. Fig. 57.

Probl. 8. Eine Linie auf eine andere Art / in beliebige Theile zu theilen. Probl. 8.

§. 259 Die gegebene Linie iſt HI. Fig. 58. Traget eine gefällige Weite HK darauf, von H gegen I in K und von I gegen H in L. Mit eben dieſer Weite reiſſet aus H und K unter ſich Creutz-Bögen die ſich ſchneiden in M, und aus IL überſich in N. Ziehet zuſammen HN und IM. Traget nun ſo viele Theile, weniger einen, als die Linie HI haben ſoll, ſo gros als ihr wollet aus H auf HN gegen N in OPQD. zum Bey- Fig. 59.

 ſpiel

Digitized by Google

ſpiel hier 4, weil wir HI in 5 Theile zu theilen begehren. Eben ſo viele Theile, ſetzet auch aus I auf IM gegen M in R. S. T. V. Ziehet zuſammeu OV. PT. AS, DR. welche die Linie HI in 1. 2. 3. 4 durchſchneiden, ſo habt ihr die begehrten fünf Theile H 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 I der Linie HI.

Probl. 9. *Probl.* 9. **Eine Linie noch anderſt/ in die begehrten Theile zu theilen.**

Fig. 59. §. 260. Die gegebene Linie, welche in 5 Theile getheilet werden ſoll, iſt AB. Ziehet eine andere Linie CD und ſetzet darauf in beliebiger Weite ſo viele Theile als AB haben ſoll, als wie hier 5 von C gegen D. Bey E wo der fünfte Theil hinfällt, richtet eine perpendicular Linie EF (§. 261 ſeqq) auf, die ſo hoch iſt in F als einer der fünf Theile. Reiſet aus C durch F die Linie CFH, und ſetzet die Weite der gegebenen Linie AB aus C gegen D auf CD in G. Aus G richtet wider eine perpendicular Linie biß an CFH in H auf, ſo iſt GH der fünfte Theil von AB, den ihr aus A gegen B in 1. 2. 3. 4 traget, da ſie denn in 5 gleiche Theile getheilet iſt.

Probl. 10. *Probl.* 10. **Aus einem gegebenen Punct in einer Linie/ eine *perpendiculare* aufzurichten.**

Fig. 60. §. 261. Es ſey auf der Linie IK der gegebene punct L, daraus eine perpendicular Linie (§. 187) aufgerichtet werden ſoll. Dieſes kan erſtlich durch ein Winckel-Maas Fig. 60 geſchehen, welches alſo auf die Linie IK geleget wird, daß ſein Eck den punct L berühret. Denn alsdenn darf man auf einer Seiten nur die Linie OL aus dem punct L hinauf ziehen, ſo iſt ſelbige die perpendicular Linie. Geometrice handelt ihr alſo: Setzet eine beliebige Circkel Weite, aus L gegen I in M

und

Digitized by Google

und gegen K in N. Aus M und N, reiſſet ober ſich zween Bögen mit gefälliger Weite, die ſich ſchneiden in O. Ziehet zuſamen OL ſo iſt ſelbige die begehrte perpendicular Linie aus dem punct L.

§. 262. Mercket hierbey: Es mag die Linie, worauf eine perpendicular Linie fällt, eine horizontal (§. 185) oder vertical Linie (§. 186) ſeyn, ſo heiſt doch die andere die Winckel recht (§. 187) auf ihr ſtehet, eine perpendicular Linie. Indem jede perpendicular Linie, mit einer andern, einen geraden Winckel (§. 203) machen mus wenn ſie richtig gezogen wird. (§. 187.)

Probl. 11. Aus dem Anfang oder Ende einer Linie / eine *perpendicular* zu reiſſen. Probl 11.

Fig. 61.

§. 263. Es ſey die gegebene Linie HI, und ihr Anfang, daraus man die perpendicular reiſſen ſoll H. Machet mit einer gefälligen Weite aus H den Bogen NK und mit eben dieſer Weite aus K einen andern, die ſich alle beyde oben in I durchſchneiden. Ziehet aus K durch I eine Linie hinauf, und ſetzet darauf die vorige Circkel Weite aus I in M. Reiſet zuſammen MH, ſo iſt ſelbige die begehrte perpendicular Linie.

§. 264. Oder machet es ſo. Wenn ihr den Bogen KN. gezogen, ſo ſtellet die Circkel Weite HK darauf aus I in N. Mit eben dieſer Weite, reiſſet aus MI über ſich Creutz-Bögen die einander in M durchſchneiden. Hänget MH an einander, ſo entſtehet ebenfals die perpendicular Linie MH daraus.

Probl. 12. Eine *perpendicular* Linie aus einem Punct über der gegebenen Linie / auf dieſelbige herunter zu ziehen. Probl. 12.

Digitized by Google

Fig 62 §. 265. Die gegebene Linie iſt NO, auf dieſe ſoll aus R eine perpendicular herunter fallen. Setzet den Circkel in R. Fig. 62, und durchſchneidet mit einer gefälligen Weite RQ die Linie NO, lincks bey N in Q und rechts bey O in P. Aus Q und P machet mit eben dieſer oder einer andern Weite unter ſich Creutz-Bögen, die ſich in S durchcreutzen. Leget ein Lineal an RS. (§. 252.) und ziehet von R biß an T auf NO eine ſcharfe Linie (§. 280) ſo iſt RT, die begehrte perpendicular Linie.

§. 266. Erlaubet es der Platz nicht, daß man den punct S unter NO beſtimmet, ſo ſuchet nur nach voriger Art, den obern punct V. den man mit einer kleinern Circkel Oefnung, als die erſte geweſen, aus Q und P durch Creutz-Bögen findet. Reiſet alsdenn aus R durch V biß T auf NO eine Linie RT, ſo iſt ſie die perpendicular Linie.

Probl. 13. *Probl.* 13. Aus einem *punct*, der nahe über einer Linie ſtehet / auf dieſelbige eine *perpendicular* zu verzeichnen.

Fig. 63. §. 267. Der Punct iſt H und die Linie, darauf die perpendicular fällt AB. Durchſchneidet aus H mit einer beliebigen Weite die Linie AB lincks in D, rechts in E. aus D und E, machet mit eben dieſer Weite, über ſich die Creutz-Bögen, die ſich in G durchſchneiden. Oefnet den Circkel weiter, und reiſet aus D und E über ſich 2 andere Bögen, die den Durchcreutzungs Punct F geben. Leget das Lineal an F. G. H, und ziehet eine ſcharfe Linie von H biß an AB in D, ſo iſt HC die geſuchte perpendicular.

Probl. 14. *Probl.* 14. Einer Linie / eine andere durch einen gegebenen *punct*, *parallel* zu reiſſen.

Fig. 64. §. 268. Die Linie iſt AB Fig. 64, und der Punct, das

Digitized by Google

dadurch die pararellel Linie (§. 184.) ſoll gezogen werden C. Setzet den Circkel auf AB ein wo ihr wollet, zum Beyſpiel in D und ziehet mit der Weite DC den Bogen CE. Setzet ihn an einem andern Ort auf AB, hir in F ein u. reiſſet noch einen ſolchen Bogen GH. Nehmet die Weite EC und traget ſie aus H auf den Bogen in G, ziehet zuſammen CG, ſo iſt dieſe Linie mit AB parallel geriſſen, die man alsdenn, wenn es erfodert wird, durch ein Lineal (§. 252) lincks und rechts verlängern kan.

Probl. 15 **Eine *parallel* Linie / auf eine andere Art zu ziehen.** Probl. 15.

§. 269. Die Linie iſt LM Fig, 65. und der Punct, dadurch die parallel gehen ſoll N. Reiſſet aus N auf LM eine ſchräge Linie NO (§. 183.) Wählet einen Punct auf LM in P und reißt daraus mit der Weite ON über ſich einen Bogen. Dieſen durchſchneidet durch einen andern Bogen aus N mit der Weite OP in Q. Ziehet zuſammen QN, ſo iſt dieſe Linie die verlangte parallel. Fig. 65.

Probl. 16. **Noch auf eine andere Art / eine *parallel* Linie zu ziehen.** Probl. 16.

§. 270. Oefnet den Circkel aus dem gegebenen Punct C Fig. 66. wodurch die parallel Linie lauffen ſoll, biß an die Linie AB in D, das iſt, machet einen Bogen IDL welcher mit ſeinem äuſſerſten Rand D, die Linie AB in D berühret. Setzet den Circkul auf AB ein, wo ihr wollt, als hier in E, und reiſet, mit eben dieſer Weite über ſich einen Bogen FGH. dergleichen ihr allenfalls noch mehr andern machen könnet. Leget alsdenn das Lineal an den Punct C und an den letzten Bogen FH, das iſt an deßen höchſten Rand G und reiſ- Fig. 66.

Digitized by Google

ſet eine Linie GC, ſo wird ſie der gegebenen Linie AB parallel ſeyn.

Probl. 17. *Probl.* 17. Zu zweyen gegebenen Linien die Dritte *proportionir*te zu finden.

Fig. 67. §. 271. Es ſeyn die Linien AB und CD, Fig. 67, darzu ſoll man die Dritte EF ſuchen, daß ſich die erſte zur andern verhält, wie die andere zur dritten. Procediret derohalben alſo: Reiſſet eine Linie GH, und eine andere aus G nach N, und zwar alſo, daß der Winckel bey G nicht zu ſpitzig wird (§. 204) ſondern ohngefehr die Hälfte eines Halben oder das Viertel eines gantzen Circkels (§. 188) hält. Nehmet die Weite der Linie IB, und traget ſie aus G in I gegen H. Die Weite der Linie CD, ſetzet aus I in L gegen H und aus G gegen N in K, ziehet zuſammen KI. Reiſet der Linie KI durch L die parallel (§. 268. ſeqq.) LM. biß an GN, ſo iſt KM, die dritte geſuchte proportionirte Linie.

§. 272. Ich will euch dieſes Problema etwas deutlicher erklären, und zwar durch Zahlen. Weñ die Linie CD 6 Theile hält, ſo multiplicirt ſie mit ſich ſelbſt (§. 86. 87) kommen 36. dieſe dividiret (§. 60) mit der Linie AB die 12 Theile beträgt, wird der Quotient 3. Welches die Anzahl der Theile von der Linie EF. Denn wenn ihr mit der Linie AB oder 12 die Linie CD oder 6 theilet, ſo ſehet ihr, daß 12 in 6 ein halbes mal und zwar alſo oft als die Linie CD in der Linie EF oder 3 ſtecket. Dahero hat die Proportion oder Verhältniß der zwo gegebenen Linien AB, CD, mit der dritten EF ihre Richtigkeit.

Probl. 17. *Probl.* 18. Zu dreyen gegebenen Linien / die dritte *proportionir*te zu finden.

§. 273. Die drey gegebenen Linien, ſind AB. CD

Digitized by Google

CD EF Fig. 68. darzu ſoll man die Vierte ſuchen, gegen welche ſich die dritte verhält, wie die erſte zur andern. Reiſſet wieder 2 Linien, nach vorhergehender Erinnerung IO und IP. Auf IO ſetzet aus I gegen O, die erſte Linie AB in K und gegen P in L die zweyte Linie CD aus K in M die dritte Linie EF. Ziehet zuſammen LK und reiſſet dieſer die parallel NM durch oder aus M, ſo iſt LN, die vierte proportionirte Linie LN. Fig. 68.

§. 273. Dieſes durch Zahlen zu erklären, ſo ſey AB 2 Theile CD 4 Theile und EF 8 Theile groß. Suchet ihr hieraus, nach der Regul de Tri (§. 73. 74.) die 4te Linie GH, ſo wird ſie 16 Theile. Mithin ſehet ihr, daß die erſte Linie AB in der andern CD oder 2 in 4 eben ſo oft, als die dritte EF in der Vierten GH, oder 8 in 16 ſtecket: und ihr erkennet zugleich, das gegenwärtiges Problema, die Geometriſche Regula de Tri iſt.

Probl. 19. Zwiſchen 2 gebebenen Zahlen / die dritte oder *mediam proportionalem* zu finden. Probl. 19.

§. 274. Die gegebene Linien ſind AB und CD. Fig. 69. Ziehet eine Linie GH und traget darauf die erſte Linie AB von G in K gegen H, und die zweyte Linie CD aus K in H. Theilet GH bey I in zween gleiche Theile (§. 254.) Setzet den Circkel in I und reiſſet mit der Weite IG über ſich den halben Circkel GLH, aus K richtet eine perpendicular (§. 261.) auf biß an den halben Circkel in L, ſo iſt KL die dritte geſuchte Linie, die ſich zu CD verhält wie AB zu KL. Fig. 69.

§. 275. Durch Zahlen erklärt ſichs alſo. Multipliciret die Gröſſe der Linie CD. 4 durch die Gröſſe der Linie AB. 9 komen 36, daraus extrahiret die Quadrat Wurtzel (§. 90) ſo iſt ſelbige, die Gröſſe 6, der

mit-

mittlern proportional LinieKL in welcher die erſte AB 9 ſo oft ſteckt, als die dritte KL 4 in der andern CD 6, nemlich $\frac{2}{3}$ mal.

Probl. 20. *Probl.* 20. Eine Linie / in viele kleine Theile zu theilen / und ſie dadurch zu einen *Geometri*ſchen Maaßſtabe zu bereiten.

Fig. 70. §. 276. Die Linie / welche zum Beyſpiel hier in 100 Theile getheilet worden iſt AB. Bey A und B richtet perpendicular Linien, oder auch wenn ihr wollet, ſchråge Linien (§. 183.) auf, ſo lang als es beliebig iſt, die ſeyn AD. BC. Ziehet zuſammen DC und theilet jede Seite des Vierecks ABCD, in zehn gleiche Theile, deren jeder auf AB und CD 10 bedeutet, die ihr von 10 zu 10, darzu ſchreibet. Die Theile der Linie AD und BC, hånget durch gerade Linien aneinander. Ziehet auch durch ſchråge oder tranſverſal Linien (§. 183.) zuſammen, den Punct B auf AB und den Punct 10 neben C auf DC, alſo auch die folgenden 10. 20. 20. 30. 30. 40. biß auf 90 D. Wenn ihr alsdenn die Linie von den 10 Puncten der Linie AD und BC mit 1. 2. 3. biß auf 10 bey D und C numeriret, ſo giebet ihre Anzahl die Einheiten (§. 4.) oder Theile, eines jeden zehenden Theiles auf CD, und iſt die Linie AB, in 100 Theile abgetheilet. Wenn man will, ſo kan man die Tranverſal Linien auch alſo ziehen, wie ſie zwiſchen EGHF verzeichnet ſeyn, ſo hat man die 100 Theile recht nach der Ordnung darauf.

§. 277. Solches deutlicher zuverſtehen, und zugleich die Linie AB, zu einen Maasſtab von 100 Theilen zugebrauchen, wollen wir ſagen, man ſolte darauf mit einem Circkel, die Weite von 67 Theilen ergreiffen, ſo ſtellet die eine Circkel-Spi-

tze in den Punct 7 auf BC und öfnet die andere, biß an den Punct 60 auf AB. Fahret von dort an, auf der Transverſal Linie 60. 70 mit der Circkul-Spitze fort biß in den Punct I, worinen die Transverſal Linie 60. 70, die gerade Linie aus 7 auf AB nach 7 auf CD durchſchneidet, ſo habt ihr die begehrte 67 Theile der Linie AB. Denn von B biß 60 gegen A, ſeyn 6 zehn Theile von AB, darzu kommen noch 7 Theile eins zehenden Theiles von AB auf der Transverſal Linie 60. 70 die tuhn zuſammen 67 eintzele Theile. Und ſo mit allen übrigen.

§. 278. Verlanget ihr eine Linie in 1000 Theile zu theilen, ſo theilet die gegebene Linie, erſtlich in 10 Theile, deren jeder hundert von der gantzen Linie beträgt, hernach aber den erſten zehnden Theil, als wie zuvor AB in 10 und denn durch die Tranſverſal Linie in hundert Theile (§. 276) ſo mus nohtwendig die gantze Linie 1000 oder 10 mal 100 ausmachen. Weil wir auf Tab. II. in Fig. 67 keine Linie oder keinen Maasſtab, von 1000 Theilen aufreiſſen könen, habẽ wir nur einẽ von 300 hingeſetzet, davon ABCD 100. BEFC 100 und EGHF 100 folglichen AGHD oder die Linie AG 300 Theile machet. Will man nun 135 Theile darauf nehmen, ſo begreift ſie nach vorhergehendem Unterricht, die Weite KL, maſſen von K biß zum nächſten Punct 5 hundert, und von 5 biß an den Punct L auf der Tranſverſal Linie 30. L. 40. fünf und dreyſig Theile ſeyn. Gleicher geſtalt ſehet ihr/daß die Weite MN 272 Theile in ſich begreiffet.

§. 279. Mercket endlich, daß eine auf ſolche Weiſe eingetheilte Linie, ein verjüngter Maasſtab genenet wird, womit man groſſe Figuren, die man auf dem Felde abgemeſſen, in einer kleinern Form, auf das Papier reiſſet, und den man

Digitized by Google

zu noch mehr andere nützlichen Dingen in der Geometrie anwendet, wie wir an ſeinem Orte, durch Exempel, ausführlicher dartuhn werden.

Probl. 21. *Probl.* 21. Eine Circkel Linie/ in gegebener Breite zu reiſſen.

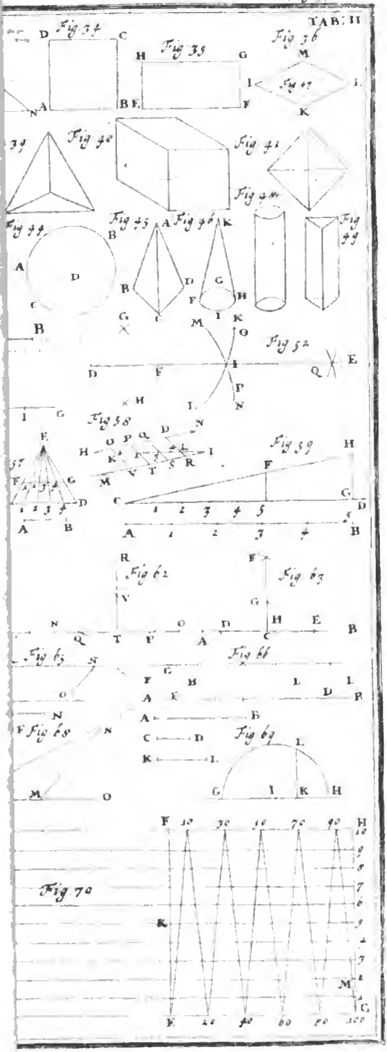
Fig. 31. Tab. III. §. 280. Die gegebene Breite, oder der Diameter der Circkels (§. 190) iſt AB. Figur 71 Tab. III. dieſen theilet durch C in 2 gleiche Theile AC und CB, welches die 2 halben Diametri (§. 191.) ſeyn. Reiſet, wenn ihr den einen Fuß des Circkels in das centrum C (§. 188) geſetzet, in der Weite CA oder CB, den gantzen Circkel AD BE biß wieder in A herům, ſo habt ihr die Circkel Linie, in der gegebenen Breite AB.

Probl. 22. *Probl.* 22. Zu einer Circkel Linie / das *centrum* zu finden.

Fig. 72. §. 281. Der gegebene Circkel iſt ABCDA Fig. 72. Ziehet darinn die Chordam AC. (§. 193) und theilet dieſelbe durch die Creutz-Bögen EF bey G in 2 Theile (§. 254) mithin krieget ihr die Linie EBGF, die ihr biß an den Circkel in D fort reiſſet die zugleich den gantzen Diameter BD giebt, deſſen Hälfte BG oder DG in G das begehrte Centrum des Circkels ABCDA weiſet.

Probl. 23. *Probl.* 23. Durch 3 gegebene Puncten/ die nicht in einer geraden Linie ſtehen/ einen Circkel Creiß zu reiſſen.

Fig. 73. §. 282. Die 3 gegebenen Puncten, ſeynd ABC. Fig. 73 durch dieſe ſoll man den Circkel ACG A formiren. Reiſet mit einer beliebigen Circkel Weite aus AB über ſich und unter ſich Creutz-Bögen, die ſich in D und E durchſchneiden. Eben dieſes verrichtet mit einerley Weite aus B und C, welches die Puncten FG giebt. Ziehet zuſammen, DE und FG, welche 2 Linien einander in H durchſchneiden.



Digitized by Google

Digitized by Google

den. Stellet den Circkel in H öfnet ihn biß an einen der gegebenen Puncten A.B.C und reiſſet einen Circkel-Creiß ACG A, ſo wird oder mus er durch gedachte Puncten gehen.

Probl. 24. Zu einem Circkel Stück/das *centrum* zu finden/u. dadurch den Circkel gar aus zu reiſſẽ. Probl. 24.

§. 283. Wählet euch in dem gegebenen Circkel-Bogen DBE Fig. 74. drey Puncten A.B.C. Reiſſet wie im vorigen Problemate aus A und B, deßgleichen aus B und C Creutz-Bögen, die ſich in G. F und I.H durchſchneiden. Ziehet zuſammen GF und IH, ſo kriegt ihr den Punct oder centrum K des Circkel-Bogens DBE. Oefnet alsdenn den Circkel aus K biß A oder I, ſo könnt ihr dadurch den Uberreſt des Circkels DLE, mithin den gantzen Circkel DBAD verzeichnen. Fig. 74.

Probl. 25. Eine ablange/ oder *Oval* Rundung/ mit dem Circkel zureiſſen. Probl. 25.

§. 284. Theilet die gegebene Breite der Oval Linie AB. Fig. 75 durch C und D in 3 gleiche Theile. Mit der Weite CA, reiſſen einen Circkel AEIA, deßgleichen einen andern GKEG, der den vorigen in E und F durchſchneidet. Legt das Lineal an E und D und ziehet eine blinde Linie ED biß an den Circkel zur rechten Hand unten in K. Ziehet eben ſo die Linie FD, biß oben an dieſen Circkel in G; deßgleichen die Linie ECI und FCH. Setzet den Circkel in F, öfnet ihn biß H und reiſſet den Bogen HLG. Mit eben ſolcher Weite, reiſſet aus E, den Bogen IMK, ſo kriegt ihr dadurch die oval Rundung ALBMA. Fig. 75.

Probl. 26. Eine *Ellipſin* oder warhafte *Oval* Rundung/aus dem gegebenen längſten und kürtzeſten *Diameter* zu reiſen. Probl. 26.

§. 285. Es ſey zu einer Ellipſis (§. 215) der läng- Fig. 76.

Digitized by Google

ſte oder gröſte Diameter AB Fig. 76. und der kür-zeſte oder kleine EF (§. 215) gegeben, daraus ſoll die Ellipſis ſelber geriſſen werden. Ziehet demnach eine Linie AB, die ſo lang als der gröſte Diameter. Theilet ſie bey G in 2 gleiche Theile, und traget dar-aus, den halben kleinſten Diameter, auf die aus G aufgerichtete perpendicular Linien GE und GF, aus G in E und aus G in F. ſo wird der gantze klei-neſte Diameter EF. Mit der Weite des halben gröſten Deametri AG oder GB, durchſchneidet aus E oder F die Linie AB lincks in C und rechts in D. ſo ſind C und D die 2 Foci oder Brenn Pun-cten der Ellipſis (§. 215.) In C und D. ſtecket ſubtile ſpitzige Nadeln, an denen ein Faden befe-ſtiget, der ſolang als AB iſt. Mit dieſem Faden, umgebet ein Reiß-Bley, oder dasjenige, womit ihr die Ellipſin zu verzeichen begehret, und führet die Spitze davon mit dem angezogenen Faden, in den Punct E und fahret damit von E biß B nach F und A biß E herum, ſo formiret ſich die begehrte Ellipſis AEBFA. die richtiger als nach der vorher-gehenden Art, ſeyn wird.

Probl. 27. *Probl.* 27. Zu einer *ellipti*ſchen Rundung das *Centrum*, und die zween *Diametros* zu fin-den.

Fig. 77. §. 286. Die gegebene Ellipſis iſt ACFA Fig. 77. durch ſelbige reiſſet wo ihr wollet, die Linie BF und ziehet dieſer eine parallel CE ſo breit als es belie-big / doch nicht zu ſchmahl. Aus B und F deßglei-chen aus CE reiſſet Creutzbögen, die ſich lincks in G und rechts in H durchſchneiden. Ziehet zuſamen HG und verlängert ſie biß an den Umfang der Ellipſis in A und D. Aus A und D, formiret Creutz-Bögen die ſich oben in I und unten in K durchſchneiden. Hän-

get

in I und unten in K durchſchneiden. Hänget I und K an einander, ſo berührt ſolche Linie die Ellipſin oben im M und unten in L, woraus zugleich der gröſte Diameter AD und der kleinſte ML, durch ihre beyderſeitige Durchſchneidung aber, das Centrum der Ellipſis N gefunden wird.

Probl. 28. Eine in gleicher Breite lauffende Schnecken Linie zu reiſſen. Probl 28.

§. 287. Ziehet eine blinde Linie, und wählet darauf den Punct A Fig. 78. Reiſſet daraus mit einer gefälligen kleinen Weite, den halben Circkel BDC, niederwers. Mit der Weite BC reiſſet überſich, den halben Circkel CEF, mit der Weite AF, reiſet unter ſich den halben Circkel FGH. Mit der Weite BH, reiſſet über ſich, den halben Circkel Creiß HIK, mit der Weite IK, reiſſet den halben Circkel KLM unter ſich, und immer ſo weiter, ſo wird die begehrte Schnecken Linie daraus. Fig. 78.

Probl. 29. Eine auswerts immer breiter lauffende Schnecken Linie zu machen. Probl 29.

§. 288. Ziehet eine blinde Linie HK. Fig. 79. und reiſſet darauf aus A unterſich in beliebiger Breite oder Weite den halben Circkel BCD. Aus B reiſſet mit der Weite BD über ſich aus B, den Bogen DEF, mit der Weite DB aus D unter ſich, den halben Circkel HIK und ſo fort, dadurch ihr die auswerts immer weiter oder breiter lauffende Schnecken Linie krieget. Fig. 79.

Probl. 30. Einen jeden Winckel in zween oder vier gleiche Theile zu theilen. Probl. 30.

§. 289. Der gegebene Winckel (§. 196.) iſt BAC. Fig. 80. den ſoll mas erſtlich in zween gleiche Theile theilen. Reiſſet aus A, den Bogen DIE in beliebiger Weite. Aus F und G, wo der Bogen Fig. 80.

die Linie AB und AC durchſchneidet, machet darüber hinaus zween Bögen, die ſich in H durchcreutzen. Ziehet zuſammen AH welche den Bogen in I berühret, ſo iſt BAH die eine, und HAC die andere Hälffte des Winckels BAC. Soll der Winckel vier Theile haben, ſo machet aus FI und IG, die Creutz-Bögen K und M. Ziehet zuſammen AK und AM, dadurch der Bogen in L und N durchſchnitten wird, ſo ſehet ihr alsdenn daß BAK das erſte, KAH das andere, KAM das dritte und MAC das vierte Viertheil des Winckels BAC iſt. Wenn ihr auf ſolche Weiſe noch Creutz-Bögen aus FL. LI. IN und NG formiret und aus A Linien dahin ziehet, ſo könnet ihr den Winckel in 8 Theile theilen, und ſo weiter.

Probl. 31. *Probl.* 31. Einen halben / folglichen einen gantzen Circkel in ſeine Grad ein zu theilen / und dadurch einen *Transporteur* zu machen.

Fig. 81. §. 290. Wenn der halbe Circkel ACB. Fig. 81. nach gegebener Breite (§. 280) geriſſen worden, ſo traget den halben Diameter DB aus B in E aus A in e und aus C in f und F, davon jede Weite, als BE. EF. FC, deßgleichen Cf, fE und eA 30 Grad in ſich hält, die ihr gleich darzu ſchreibet. Solte der gantze Circkel, davon wie hier nur die obere Hälfte ACB fürſtellen, eingetheilet werden, ſo verfähret man bey der untern eben ſo wie bey der obern. Nun theilet aus freyer Hand, den Bogen BE, durch G und H in drey gleiche Theile, deren jeder zehen Grad gilt. Nehmet die Weite BE, und traget ſie aus G in L, aus H in M, aus L in I und aus M in H. Deßgleichen ihr auf der andern Seite, aus k in m; aus i in l, aus m in h

und

und aus l in g verrichtet, ſo iſt der halbe Circkel von 10 zu 10. Graden abgetheilet, die ihr der Ordnung nach, von B gegen C hinauf, und von dort nach A herunter, auch eben ſo von A hinauf nach C biß wieder herunter nach B darzu ſchreibet, damit man die Grad lincks und rechts zählen kan. Itzt theilet aus freyer Hand den Bogen BG bey N in 2 Theile. Nehmet die Weite BG, und traget ſie aus N hinauf nach O, aus O in P, aus P in Q, aus Q in R, aus R in S, aus S in T, aus T in V, aus V in W. deßgleichen aus W in die folgenden Puncten von C nach A herab, welches wir durch Buchſtaben anzuzeigen nicht vor nohtwendig erachten, weil man auf einer Seiten wie auf der andern procediret. Da nun das Spacium BN 5 Grad gilt, ſo iſt der halbe Circkel von 5 zu 5 Graden in 180 eingetheilet, die ihr überall wie es die Ordnung mit ſich bringet von B hinauf auch von A gegen C darzu ſchreibet. Theilet endlich jedes Spacium von 5 Graden, aus freyer Hand, in 5 eintzle Theile oder nur den Bogen BN allein, und traget ſie mit der Weite von 4 Theilen, wie zu vor die fünf Theile, auf den Circkel herum, ſo kriegt ihr die 180 eintzeln Theile des halben Circkels, die man gegen das Centrum D zu, durch gerade Linien, biß an die innern Circkel-Bögen, wie die Fig. 81. klärlich zeiget, und zwar die eintzeln Grad biß an den nächſten, die 5 zum folgenden und die 10 zum dritten Circkel ziehet, ſo iſt die Sache völlig getahn.

§. 291. Ein auf ſolche Art in 180 eintzle / oder wenn es die Gröſſe erlaubet, gar in 360 halbe Grad eingetheilter Circkel, wird insgemein ein Tranſporteur genennet, durch deſſen Beyhülffe,

man die Gröſſe aller Winckel, auf das Papier tragen kan, wie wir bald deutlicher zeigen wollen. Es verdienet wol der Mühe, daß man ihn auf das fleiſſigſte abtheilet, indem man ihn, zumal wenn er auf Meſſing geriſſen und eine bewegliche Regel Dx daran gemacht wird, Lebenslang brauchen kan. Das innere Theil r. ſ. t. D. w. u. r pfleget man aus zu ſchneiden, und unten gleichſam einen Fuß t. q. p. o. n. r daran zu machen, darauf bißweilen ein verjüngter Maasſtab (§. 276) verzeichnet wird.

Probl. 32. *Probl.* 32. **Einen Winckel Meßer/ oder geradlinichten** ***Transporteur*** **zu machen.**

Fig. 81. 82. §. 292. Hier wird erſtlich erfodert, daß man den vierten Theil eines Circkels BC Fig. 81. nach vorhergehender Art, von 5 zu 5 Graden richtig eintheilet. Wir wollen daher denſelbigen Quadranten hieher gebrauchen, und darneben erinnern, daß alle große Buchſtaben, ſich auf die Fig. 81. die kleinen hingegen auf die 82 Figur beziehen. Dieſes voraus geſetzet, ziehe man eine Linie ſt ſo gros als BC, und kan man den Semidiameter DB bey 1½ Zoll groß nehmen, ſo kriegt der Winckel-Maasſtab eine taugliche Gröſſe. Bey ſ und t richtet perpendicular Linien ſw und tu (§. 261) in gefälliger Höhe, etwan halb ſo hoch auf als ſ. t breit iſt. Ziehet zuſammen w. u, ſo kriegt ihr das parallelogrammum (§. 229) ſ. t. u w; davon ihr die Seiten ſw und tu, in 5 gleiche Theile, durch gerade Linien 1. 1. 2. 2. 3. 3. 44. ſ. t eintheilet. Nehmet auf den Quadranten, Fig. 81. die Weite BG, und traget ſie in Fig. 82. aus u in a, die Weite BH aus u in B. BE aus u in c. BL aus u in d. BM aus u in e. BF aus u in f. BI aus u in g. BK aus u in h, ſo mus nohtwendig uw, ſo lang als

BC

BC ſeyn. Traget ferner die Weite BN aus t in i. BO aus t in k. BP aus t in l. BQ aus t in m. BR aus t in n, BS aus t in o. BT aus t in p. BV aus t in q. und BW aus t in r. ſo wird auch t ſſo gros als BC ſeyn. Schreibet zu i, 5 zu a. 10, zu k 15. zu b, 20. zu l. 25. zu c 30 und ſo weiter, wie die Fig. 82 ausweiſet. Ziehet auch nach Anweiſung derſelben von 5 zu 10. von 10 zu 15. von 15 zu 20 &c. die tranſverſal Linien (§. 183. 276) ſo iſt der Winckel-Maasſtab Fig 82, fertig, und die 90 eintzele Grad darauf enthalten, die man mit dem Circkel eben ſo abnimmt, wie bey dem gerad linichtẽ Maasſtabe. (§. 277. 278) mit den Theilen einer Linie gelehret worden, und wie wir bald mit einen Exempel es erklären wollen.

§. 293. Dieſen Winckel-Maasſtab zum Gebrauch noch vollſtändiger zu machen, kan man jeder vierten Theil der Linien w ſ und u t noch in 4 Theile theilen, und ſie zuſammen ziehen, wie in der Fig. 82 durch blinde Linien geſchehen, ſo geben dieſelben, die viertels Theile eines jeden Grades, indem ein ſolches Spacium 15 Minuten bedeutet. Iſt die Figur groß und breit genug, kan man 6 Linien vor jedes Viertel nehmen, ſo gilt jede 10 Minuten als den ſechſten Theil eines Grades; dergleichen kleine Eintheilung, man bey einem Tranſporteur, wenn er nicht ziemlich groß iſt, nicht bewerckſtelligen kan. Fig. 82.

§. 294. Solte man nun zum Beyſpiel 37 Grad auf dieſem Maasſtabe nehmen, ſo ſetzet den Circkel in A, und öfnet ihn biß an die Tranſverſal Linie m d. in B, ſo habt ihr das Maas AB. Denn weil die Weite t m. 35 Grad hat, die Weite FE aber, weil das Spacium t F oder 5. 4. einen Grad determiniret, das iſt 36 Grad giebt, ſo Fig. 82.

mus, weil man von F biß A oder von 4 biß 3 wieder um einen Grad fortrucket, die Weite AB. 37 Grad einſchlüſſen. Gleicher geſtalt werdet ihr leicht begreiffen können, daß die Weite DC 62 Grad 45 Minuten, austrägt; geſtalten die Weite u f 60. die Weite 1 G, 61. die Weite 2 H 62 Grad giebt, darzu die 3 punctirten Striche, von H biß C noch 45 Minuten fügen, weil jeder Strich (§.293) 15 Minuten hat.

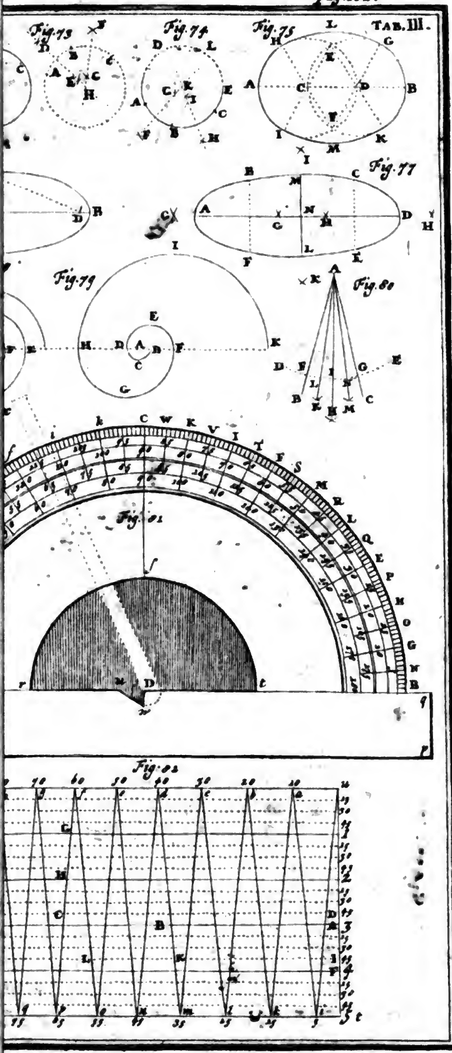
Probl. 33. *Probl.* 33. Einen Winckel zu zeichnen/ der einem gegebenen Winckel/ gleich iſt.

Fig. 83. Tab. IV. §.295. Der gegebene Winckel iſt BAC. Reiſſet aus A einen Bogen EGD, der die Linie AB in F und AC in G durchſchneidet. Ziehet nun eine Linie IK, und reiſſet aus I mit der vorigen, in beliebiger Grösſe genommenen Circkel Weite den Bogen LNO, der die Linie IK in M durchſchneidet. Nehmet von dem gegeben Winckel BAC, die Weite GF und traget ſie aus M auf den Bogen LNO in N, ziehet die Linie IH aus I durch N ſo kriegt ihr den Winckel HIK, der eben ſo gros als der gegebene BAC iſt.

Probl. 34. *Probl.* 34. Durch Beyhülfe des *Transporteurs*, einen Winckel/ von der gegebenen Gröſſe zu zeichnen.

Fig. 84. §.296. Man ſoll zum Beyſpiel einen Winckel machen, der 43. Grad hält. Reiſſet eine Linie BC. Fig. 84, und leget darauf an die Seite wo der Winckel hinkommen ſoll/ wie hier in B, das Centrum des Transporteurs (§.290) DET, doch ſo, daß ſein Diameter ADB Fig. 81. hier mit der Linie BC, die man allenfalls auf der einen

TAB. III.



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

nen Seite blind verlängern kan, genau überein trift. Zählet auf der einem Seite des Transporteurs von F hinauf die gegebenen Grad des Winckels, und zeichnet bey dem Grad darneben auf das Papier einen Punct E. Ziehet aus B durch den Punct E die gerade Linie BEA, ſo habt ihr den Winckel ABC, der die gegebenen 43 Grade hält. Noch eine Art, die Winckel zu verzeichnen treffet ihr hinten (§. 467. 468) an.

§. 297. Wäre aber ein ſtumpfer Winckel GHI. Fig. 85. (§. 205) zum Beyſpiel von 165 Graden gegeben, ſo leget den Transporteur IKL, wie zuvor mit ſeinem Centro H auf die gezogene Linie HI, und zählet die gegebenen Grad entweder von L oder I hinauf. Stechet bey 165 Graden den Punct K ab, und ziehet aus H durch K die Linie HKG, ſo iſt GHI, der verlangte ſtumpfe Winckel, von 165 Graden. Fig. 85.

Probl. 35. **Einen Winckel, von gegebener Gröſſe, durch den Winckel Maaßſtab aufzureiſſen.** Probl. 35.

§. 298. Wir ſetzen, der Winckel ſoll 37 Grad haben. Ziehet demnach eine Linie BC. Fig. 86. Nehmet auf dem Winckel Maaßſtabe (§. 292) und zwar allezeit zu jedem Winckel, die Weite von 60 Graden (u f. Fig. 82) und reiſſet aus B. Fig. 86, gegen die Seite C wo der Winckel ſich hinwenden ſoll, einen Bogen DE. Nehmet auch die Gröſſe der gegebenen 37 Grad (FZ Fig. 82) und durchſchneidet den Bogen DE aus D in G. Ziehet die Linie BGA, durch G, ſo wird ABC der begehrte Winckel von 37 Graden. Fig. 86.

Digitized by Google

Fig. 87. §. 299. Iſt ein ſtumpfer Winckel, zum Beyſpiel von 146 Graden 15 Minuten gegeben, ſo ziehet ihn von 180 Graden ab, bleiben 33 Grad 45 Min. Ziehet die Linie PQ, und reiſſet aus der Spitze des Winckels I, wie zuvor (§. 298) einen Bogen PON. Nehmet auf dem Winckel Maasſtabe, die Weite von 33 Grad 45 Min. (Fig. 82. IK.) und traget ſie aus P auf den Bogen PO in O. Ziehet aus I durch O die Linie IOH, ſo iſt HIK der geſuchte ſtumpfe Winckel von 146 Graden 15 Minuten.

Fig. 87. §. 300. Oder alſo. Nehmet von dem gegebenen Winckel 146 Gr. 15. Min. 90 Grad hinweg (§. 133). bleiben 56 Gr. 15 Min. Ziehet wieder mit der Weite von 60 Graden (§. 298) den Bogen LNO. Traget die Weite der 56 Gr. 15 Min. auf dem Maasſtabe (Fig. 82. IL.) wenn ihr vorhero 90 Grad (Fig. 82. uw) aus L in N geſetzet habt, aus dem Punct N in O. Ziehet zuſammen IH durch N. ſo iſt HIK ebenfalls der Winckel von 146 Graden 15 Minuten.

Probl. 36. *Probl.* 36. Die Gröſſe eines jeden Winckels zu erfahren.

Fig. 84. §. 301. Der gegebene Winckel iſt ABC. Fig. 84. Leget den Transporteur (290) auf die eine Seite des Winckels, hier auf CB, daß ſein Centrum mit dem Eck B überein trift. Zählet die Grad des Transporteurs von F biß an die andere Seite des Winckels BA in E, ſo zeigen euch ſelbige die Gröſſe des Winckels ABC.

Fig. 86. §. 302. Eben dieſes kan man durch den Winckel Maasſtab (§. 292) verrichten. Reiſſet nehmlich

lich mit der Weite von 60 Graden (§. 298) u f Fig. 82. aus dem Ecke des Winckels B Fig. 86. einen Bogen D G E, der die andere Seite AB des Winckels ABC in G durchſchneidet. Ergreiffet mit dem Circkel die Weite DG und traget ſie auf den Winckel Maasſtab Fig. 82, ſo wird ſie euch daſelbſt die Gröſſe des Winckels anzeigen.

§. 303. Iſt der Winckel ſtumpf, wie in Fig. 87 HIK und ihr habt die eine Seite des Winckels KI biß P verlängert, auch den Bogen von 60 Graden LOP geriſſen (§. 298) ſo traget die Weite P O von der verlängerten Seite K I aus P biß an O, wo der Bogen L O P die andere Seite I H durchſchnitten, auf den Winckel Maasſtab (Fig. 82) und ziehet den zugehörigen Bogen von 180 Graden ab (§. 299) ſo iſt der Uberreſt die Gröſſe des Winckels HIK. Fig. 87.

Probl. 37. Zu wiſſen / ob ein gegebener Winckel / ein gerader / ein ſtumpfer oder ſpiziger Winckel ſey. Probl. 37.

§. 304. Durchſchneidet die zwo Seiten AB. CB eines gegebenen Winckels ABC mit einer geraden Linie D E, und theilet ſie bey F in 2 gleiche Theile (§. 254) Reiſet mit der Weite F D oder F C einen halben Circkel. Gehet nun derſelbige durch die Spitze oder das Eck des Winckels B, wie in Fig. 88. ſo iſt der gegebene Winckel ABC, ein rechter (§. 203). Erſtrecket er ſich über die Spitze B, ſo iſt er ein ſtumpfer, wie in Fig. 89. Wird er aber unter dem Ecke B weggezogen, wie in Fig. 90, ſo iſt er ein ſpitziger Fig. 88. 89. 90.

Winckel; deren Gröſſen nach vorhergehendem Problemate können erfahren werden.

Problemata Geometrica welche die Flächen betreffen.

Probl. 38. *Probl.* 38. Einen jeden *Triangel* aus deſſen drey gegebenen Seiten aufzureiſſen.

Fig. 91. §. 305. Die 3 gegebenen Seiten davon 2 zuſammen allezeit gröſſer ſeyn müſſen als die dritte, ſind AB. CD. EF, Fig. 91. Wenn ihr nun wiſſet, welche von den drey Seiten, die Baſis (§. 235) ſeyn ſoll, darzu wir hier AB annehmen wollen, ſo ziehet eine Linie, und ſetzet die Gröſſe AB, aus G in H darauf. Nehmet die Weite CD und reiſſet damit überſich einen Bogen, den ihr mit der Weite EF aus H in I durchſchneidet. Hänget zuſammen GI und HI, ſo iſt GHI der begehrte Triangel.

Probl. 39. *Probl.* 39. Wenn die eine Seite / und zween Winckel eines *Triangels* gegeben iſt / wie dadurch derſelbige / mit ſeinen zwo übrigen Seiten / aufzureiſſen / und die Gröſſe des dritten Winckels zu finden iſt.

Fig. 92. §. 306. Die gegebene Seite iſt AB und die 2 daran liegende Winckel, hält der erſte CAB. 30, der andere ABC. (Fig. 92) 52. Grad. Ziehet eine Linie, und traget darauf die Seite AB. Leget an A den Transporteur DEF. (§. 296), und ſtechet bey E den Winckel CAB ab. Leget auch den Transporteur GHI. bey B an, und bemer-

mercket den Winckel ABC in H. Ziehet aus A durch E und aus B durch H eine Linie, ſo durchſchneiden ſie einander in C. Hänget AC und BC zuſammen, ſo ſind ſelbige die 2 übrigen Seiten des gefundenen Triangels ABC. Addirt ihr alsdenn den Winckel CAB 30 Grad/ zum Winckel ABC. 52 Grad, und nehmet die Summa 82 Grad, von 180 Graden (§.225) ſo iſt der Reſt 98, der dritte Winckel ACB.

*Probl.*40. Einen recht wincklichten *Triangel* aufzureiſſen/ wenn eine Seiten davon und ein Winckel gegeben/ auch wie der dritte Winckel zu finden iſt. **Probl.40.**

§.207. Es ſey die eine Seite IK und der eine Winckel IKL. Ziehet eine Linie und traget darauf die Seite IK. Wo der gerade Winckel (§. 203) hier LIK. Fig. 93 ſeyn ſoll, da richtet aus I, die perpendicular IP auf (§.261). leget den Transporteur MNO, mit ſeinem Centro auf das Ecke des gegebenen Winckels K, und ſtechet bey N, ſeine Grad ab. Ziehet eine Linie aus K durch N, biß an die perpendicular IP. in L ſo wird LIK der begehrte rechtwincklichte Triangel. **Fig. 93.**

§.308. Wäre der Winckel IKL gegeben, ſo richtet man aus I die perpendicular IO auf und leget den Transporteur OQR an das Eck L, und bemercket ſeine Gröſſe in Q. Hänget man alsdenn LQ biß an die perpendicular IO. (§. 262) in K zuſammen, ſo wird LIK das geſuchte Triangulum.

§.309. Will man den dritten Winckel wiſſen, ſo

ſo ziehe man den gegebenen IKL oder ILK von 90 Graden ab, der Reſt iſt der dritte Winckel ILK oder IKL. Denn die drey Winckel, als der rechte LIK, und die 2 übrigen IKL und ILK müſſen allezeit zuſammen 180 Grad, mithin die 2 ſpitzigen Winckel eines recht wincklichten Triangels 90 Grad betragen.

Probl. 41. *Problema.* 41. Ein gleichſeitiges Viereck zu machen / wenn eine Seite deſſelben gegeben iſt.

Fig 94. §. 310. Die gegebene Seite iſt EF. Fig. 94. Ziehet die Baſin (§. 235) und ſetzet darauf die gegebene Seite aus A in B, aus B richtet eine perpendicul BC ſo hoch als AB auf. Aus A, machet mit gleicher Weite über ſich und aus C ſeitwerts Creutz-Bögen, die ſich in D durchſchneiden. Ziehet zuſammen BC. CD, und DA, ſo habt ihr das verlangte Quadrat ABCD. (§. 312).

Probl. 42. *Probl.* 42. Ein ablanges *Quadrat* oder *Parallelogrammum* zu machen / wenn deſſen längſte und kürtzeſte Seite gegeben.

Fig. 95. §. 311. Es ſey die längſte Seite AB, und die kürtzeſte CD. Ziehet eine Linie zur Baſin, EF die ſo lang als AB. Bey E richtet eine perpendicular EH auf, die ſo lang als die kürtzeſte Seite CD. Mit der Weite EF, machet aus H nach der gegen überſtehenden Seite einen Bogen, und durchſchneidet ihn aus F mit der Höhe EH in G. Ziehet zuſammen HG und GF, ſo iſt EFGH das ablange Quadrat oder Parallelogrammum (§. 227. 229).

§. 312.

§.312. Oder alſo. Richtet bey E und F eine perpendicul Linie auf. Ziehet der Linie EF, mit der Weite CD, eine parallel, welche EH in H und FG in G durchſchneidet, ſo wird AF GH auch das Parallelogrammum. Eben ſo könnet ihr auch bey dem vorhergehenden Quadrat verfahren.

*Probl.*43. Einen gleichſeitigen *Triangul*, in einen Circkel zu beſchreiben. Probl. 43.

§.313. Wenn ihr den gegebenen Circkel AB CDEFA Fig. 96. geriſſen, ſo ziehet den Diameter (§.190) AB, und traget den Semidiameter GD (§.191) aus D in C, aus C in B, aus A in F, aus F in G. Ziehet zuſammen AE. EC und CA, ſo habt ihr den gleichſeitigen Triangel ABC. Fig. 96.

*Probl.*44. Ein gleichſeitiges *Quadrat*, in einen Circkel zu verzeichnen. Probl. 44.

§.314. Der gegebene Circkel iſt ADBC. und deſſen Centrum E. Ziehet den Diameter AB und theilet ſelbigen durch CD in 2 gleiche Theile (§.254). Ziehet zuſammen CD. deßgleichen mit ſcharfen Linien AC. CB und BD und BD, ſo habt ihr das Quadrat ACBD. Fig. 97.

*Probl.*45. Ein gleichſeitiges 5 Eck / in einen Circkel zu machen. Probl. 45.

§.315. Der gegebene Circkel iſt KHGA. Ziehet den Diameter AB. und theilet ſelbigen durch die Creutzbögen K in 2 gleiche Theile AD und DB. durch die perpendicular Linie KD, welche den Circkel in C durchſchneidet. Halbiret DB Fig. 98.

Digitized by Google

in E. Traget die Weite EC, aus E in F und die Weite CF aus C in G, aus G in K aus K in I aus I in H. und ziehet zuſammen CG. GK. KI. IH und HC ſo habt ihr das 5 Eck.

Probl.46. *Probl.* 46. Wenn die Seite eines 5 Eckes gegeben iſt / wie man daſſelbige aufreiſſen ſoll.

Fig. 99. §.316. Die gegebene Seite iſt AB, dieſe verlångert noch einmal ſo lang in C, und richtet in B die perpendicular BK auf. Dieſe durchſchneidet mit der Weite AB aus B in G. Halbiret AB und traget die Weite EG auf AC aus E in F. Mit der Weite AF reiſet aus A und B, Creutz Bögen, die ſich ſchneiden in D. Mit der Weite A reiſet aus D und A, deßgleichen aus D und B Creutz Bögen, die ſich lincks in H und rechts in I durchcreutzen. Ziehet zuſammen AH. HD. DI und IB. ſo habt ihr das Fünf-Eck ABIDHA.

Probl.47. *Probl.* 47. Ein gleichſeitiges 6 Eck in einen Circkel zu beſchrieben.

Fig. 100. §.317. Wenn ihr den Semidiameter (§.191.) des gegebenen Circkels / auf deſſen Peripherie (§.188.) aus A in E, aus E in D, aus D in C, aus C in B aus B, in F und alſo 6 mal herum traget, und die Linien AE. ED. DC. CB. BF. FA ziehet, ſo habt ihr das begehrte 6 Eck AEDCBFA.

Probl.48. *Probl.* 48. Aus einer gegebenen Seite des 6 Eckes / ein gleichſeitiges 6 Eck zu machen.

Fig. 101. §.318. Die gegebene Seite iſt AB. Fig. 101.

Mit

Digitized by Google

Mit der Weite AB reiſet aus A und B Creutz Bögen die ſich in C durchſchneiden. Mit eben dieſer Weite AB machet aus C einen Bogen gegen die rechte Hand und durchſchneidet ihn aus B in D. Eben dieſes tuhet aus D und C in E, aus C und E in F, aus C und F in G. Ziehet zuſammen BD. DE. EF. FG. GA, ſo habt ihr das 6 Eck ABDEFGA.

*Probl.*49. In einen Circkel / ein gleichſeitiges 7 Eck zu verfertigen. Probl. 49.

§.319. Ziehet in dem gegebenen Circkel, den Semidiameter AB, und traget denſelben aus B in C und D. Ziehet zuſammen CD und theilet ſie in E, ſo iſt CE oder ED, eine Seite des Sieben Eckes BDFGHIK, die ihr aus B 7 mal auf dem Circkel herum tragen müſſet, wie die Fig. 102 ausweiſet. Fig. 102.

*Probl.*5. Wie ein gleichſeitiges 7 Eck/aus einer gegebenen Seits deſſelben zu verfertigen iſt. Probl. 50.

§.320. Die gegebene Seite des 7 Ecks iſt AB Fig. 103. Verlängert ſie noch einmal ſo gros aus B in C. Aus B laſſet eine perpendicular BD ſo lang als AB herunter fallen. Machet Creutz-Bögen, aus D und C in E. Ziehet zuſammen AE, welche bey F durch die perpendicular BD gehet. Mit der Weite AF, reiſſet aus A und B über ſich Creutz-Bögen, deren Durchſchnitt G iſt. Aus G machet mit der Weite GA, einen blinden Circkel, und traget die Weite AB darauf herum in A. L. K. I. H.; welche Pun- Fig. 103.

cten,

cken, wenn ihr ſie aneinander hänget, das 7 Eck ABMLKIHA geben.

Probl. 51. *Probl.* 51. Ein gleichſeitiges 8 Eck / in einen Circkel zu beſchreiben.

Fig. 104. §. 321. Wenn ihr den gegebenen Winckel durch die zween Diameter AB und IK Fig. 105 in 4 gleiche Theile getheilet, welches durch den §. 254 geſchiehet, ſo machet mit der Weite IA, aus I und A, desgleichen aus I und B, wie nicht weniger aus A und K und aus B und K Creutz-Bögen, die ſich oben in D und E unten aber in F und G durchſchneiden. Ziehet zuſammen DG und EF, ſo kriegt ihr auf der Circumferenz des Circkels (§. 188) oben die Puncten HL. und unten MN. Hänget die Puncten ILBN KMAHI. durch gerade Linien aneinander, ſo geben ſie das begehrte 8 Eck.

Fig. 97. §. 222. Oder alſo: Machet erſtlich in den Circkel ein Viereck (§. 314) ADBC. Fig. 97. Hernach theilet den Bogen, zwiſchen jeden Eck bey I. H. G. in 2 gleiche Theile, ziehet zuſammen CF. FB, BI. ID. DG. GA. AH. HC, ſo habt ihr das 8 Eck AGDIBFCHA.

Probl. 52. *Probl.* 52. Ein 8 Eck aus einer gegeben Seite deſſelben zu reiſſen.

Fig. 105. §. 323. Die gegebene Seite iſt AB. Dieſe theilet bey C in 2 gleiche Theile und richtet aus C eine perpendicular (§. 261) CE auf, und durchſchneidet ſie aus C in D, aus D in E mit der Weite AD. Aus E reißet einen blinden Circkel, und ſetzet die Weite AB aus A, darauf herum

herum in F. G. H. I. K. L. B, ziehet ſolche Puncten zuſammen, ſo habt ihr das 8 Eck ABLKIHGFA.

Probl. 53. Ein gleichſeitiges 9 Eck / in einen Circkel zu beſchreiben. Probl. 53.

§. 324. Reiſſet den Diameter AB, noch einmal aus B in E. Mit der Weite des halben Diametri AD, durchſchneidet die Circumferenz des Circkels aus A in F und ziehet FE zuſammen. Eben dieſen halben Diameter AD, traget aus E in H auf EF. Mit der Weite HD beſchreibet den Bogen DLG, und ziehet die gerade Linie DG, ſo iſt ſolche Chorda DG. (§. 193) eine Seite des 9 Eckes, die ihr aus A in Q. P. O. N. M. L. K. I. herum traget, und ſolche Puncten an einander hänget, daraus das 9 Eck AIKLMNOPQA entſpringet. Fig. 106.

Probl. 54. Ein 9 Eck / aus einer gegebenen Seite deſſelben zu machen. Probl. 54.

§. 325. Die gegebene Seite iſt AB. Aus A und B reiſſet in der Weite AB Creutz-Bögen über ſich und unter ſich, die ſich ſcheiden in C. u. D. Ziehet zuſammen C und D, ſo wird durch CD die Seite AB bey E in 2 gleiche Theile getheilet. Aus C traget die Weite AE in F auf die verlängerte Linie FD. Mit der Weite FA, reiſſet einen blinden Circkel, und traget darauf die Weite AB herum aus B in G. H. I. K. L. M. N. Hänget dieſe Puncten zuſammen, ſo kommt das 9 Eck ABGHIKLMNA heraus. Fig. 107.

Digitized by Google

Probl. 55. *Probl.* 55. In einen Circkel/ein gleichſeitiges 10 Eck zu beſchreiben.

Fig. 108. §. 326. Theilet den halben Diameter CB bey G in 2 gleiche Theile, und richtet aus B die perpendicular BD auf, und durchſchneidet ſie mit der Weite des halben Diametri CB aus B in E. Ziehet zuſammen GE, wenn ihr vorhero CB bey G in 2 gleiche Theile getheilet habt. Aus G, reiſſet den halben Circkel CHB mit der Weitn GC, dadurch derſelbe von EG in H durchſchnitten wird. Traget alsdenn die Weite HE aus B auf den Circkel 9 mal herum, ſo wird BFIK LA MNOPB, wenn dieſe Puncten zuſammen gezogen werden, das 10 Eck.

Probl. 56. *Probl.* 56. Ein gleichſeitiges 10 Eck / aus einer gegebenen Seite deſſelben zu beſchreiben.

Fig. 109. §. 327. Suchet erſtlich nach den §. 316. die oberſte Spitze des 5 Eckes D. und reiſſet mit der Weite DA, durch die 2 gegebenen Puncten der Seite AB. Fig. 109. einen blinden Circkel, und traget die Seite AB, aus B 9 mal herum in H. I. Z. L. M. N. O. P. Hänget ſolche Puncten an einander, ſo erſcheinet das begehrte Zehen Eck ABHIZLMNOPA.

Probl. 57. *Probl.* 57. Eine jede gleichſeitige *Figur*, in einen Circkel einzufaſſen.

Fig. 109. §. 328. Richtet aus der Mitte r. und q. zweyer Seiten NM und ML. einer gegeben Figur, perpendicular Linien r D. q D, einwerts auf (§. 261. 262). Wo ſie nun einander, wie in Fig. 109 in D berühren oder durchſchneiden, daſelbſt ſetzet

den

Digitized by Google

den Circkel ein, und öfnet ihn, biß an ein Eck N. Mit dieſer Weite DN reiſſet einen Circkel, ſo wird ſelbiger alle Ecke der Figur, hier N. M. L. K. I. H. B. A. P. O. N. und alſo die Figur ſelber, einſchlüſſen.

Probl. 58. Eine jede gleich oder ungleichſeitige *Figur*, in der gegebenen Gröſſe *accurat* nachzuzeichnen. Probl. 58.

§. 329. Die gegebene Figur ſey ABCDE. Fig. 110. Ziehet erſtlich darinn die Diagonal-Linien AD und DB. (§. 231). Hernach reiſſet eine Linie, und traget darauf AB in a b. Mit der Weite AD reiſet aus a über ſich einen Bogen und durchſchneide ihn mit der Weite BD aus b in d. Machet mit AE aus a lincks einen Bogen, dadurch DE aus d in e durchſchnitten wird. Mit der Weite BE machet aus b über ſich einen Bogen, und durchſchneidet ihn mit der Weite DC aus d in c, ziehet zuſammen a b c d e a, ſo habt ihr die gegebene Figur ABCDEA in einerley Gröſſe. Fig. 110.

Probl. 59. Einen *Rhombum* zu verzeichnen. Probl. 59.

§. 330. Reiſſet einen gleichſeitigen Triangel (§. 221) (305) ABD, aus B und D machet mit unverrückter Circkel-Weite zur rechten Hand Creutz-Bögen, die ſich in C ſchneiden. Ziehet zuſammen ADAB. BC und CD, ſo habt ihr den Rhombum ABCD. (§. 228) Fig. 111.

Probl. 60. Einen *Rhomboiden* zu reiſſen. Probl. 60.

§. 331. Ziehet die Linie AB, und die ſchräge Linie AD, nach der Gröſſe des gegebenen Win- Fig. 112.

ckels DAB. (§.296. 298) oder nach der Höhe ED. Reiſet der Linie AB die parallel DC, und der Linie AD die parallel BC, ſo durchſchneiden ſie einander in C und geben den Rhomboidem ABCD. (§.229)

Probl. 61. *Probl.* 61. Ein *Trapezium* zu zeichnen.

Fig. 113. §.332. Ziehet die Grund Linie AB und die 2 ſchrägen Linien AD und BC nach ihrem gegeben Winckel (§.296. 298) DAB und ABC und ihrer Breite AD und BC. Ziehet zuſammen BC. CD. DA, ſo iſt ABCD das Trapezium (§. 230).

Problemata Geometrica welche die Cörper betreffen.

Probl. 62. *Probl.* 62. Ein *Tetraedron* zu reiſſen.

Fig. 114. Tab. V. §. 333. Reiſſet in einen Circkel BCDB nach den §. 313. den gleichſeitigen Triangel BCD Hänget B.C.D an das Centrum A zuſammen, ſo habt ihr das Tetraedron BCDBAD (§.239) wie es dem Auge halb erſcheinet, wenn es cörperlich zu ſehen wäre.

Probl. 63. *Probl.* 63. Ein *Hexaedron* zu verzeichnen.

Fig. 115. §.334. Reiſſet in dem Circkel CDBEC, nach den §. 314. das Quadrat CEBDC und die 2 Diagonal-Linien CB und DE (§.231) ſo iſt CDBACEB das Hexaedron.

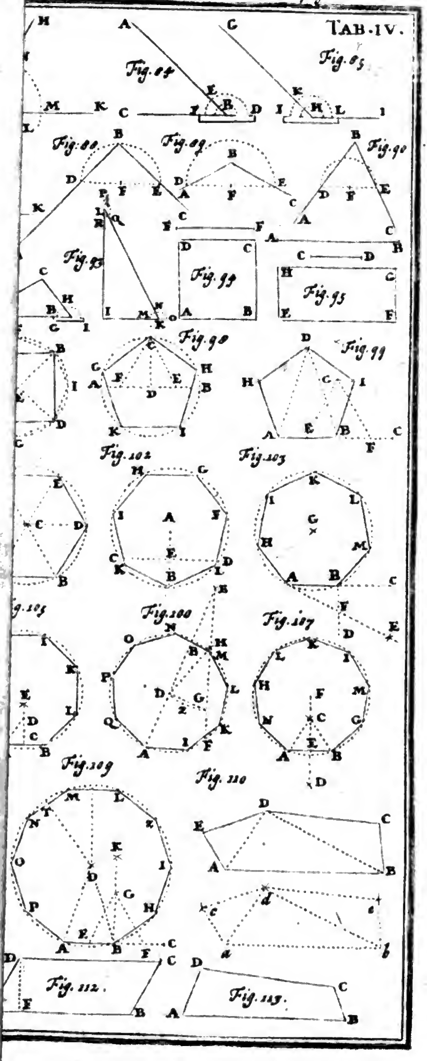
Probl. 64. *Probl.* 64. Ein *Octaedron* zu reiſſen.

Fig. 116. §.335. Beſchreibet nach den §. 315. in einen Circkel das 5 Eck ABCDEF. Aus dem Centro des Circkels A machet noch einen Circkel/ der ſo

breit

Digitized by Google

TAB. IV.



Digitized by Google

breit als der Semidiameter AE iſt. Das iſt/ ihr verlängert den Semidiameter AE biß G und traget ihn aus E in G, und ziehet alsdenn mit der Weite AG den Circkel. Dieſen theilet auch in 5 Theile, wie den vorigen bey H.I.K. L.M.N.O.P.Q. und ziehet dieſe Puncten zuſammen. Hänget auch GE. ID. LC. NB. und PF an einander, ſo kriegt ihr wie Fig. 117 ausweiſet, das Octaedron (§.241).

Probl.65. Ein *Icoſaedron* zu verfertigen. **Probl.65.**

§.336. Beſchreibet in einen Circkel ein 6 Eck (§.317) A.B.C.D.E.F.A. Ziehet zuſammen EC EA. und CA. Theilet EC bey G. EA bey I und CA bey H in 2 gleiche Theile. Hänget an einander DG. BH. FI. deßgleichen IG. HG. und IH, ſo iſt das Icoſaedron fertig (§.243) **Fig. 118.**

Probl.66. Eine *Pyramide* zu reiſſen. **Porbl. 66.**

§. 337. Reiſſet erſtlich die Grund Fläche (§. 208) die hier ein gleichſeitiger Triangel ABC (§. 217) ſeyn ſoll. Aus deſſen Mitte D, traget auf DE die gegebene Höhe in E. Ziehet zuſammen AE. und CE, und BE, ſo habt ihr die 3 ſeitige Pyramide (§. 246) deren Grund-Fläche, von Hinten bey C etwas verſchoben erſcheinet. **Fig. 119.**

Probl.67. Einen *Conum* zu verzeichnen. **Probl.67.**

§.338. Ziehet den Diameter des Coni (§.247) AB und laſſet aus deſſen Mitte F die perpendicular Linie ſeiner Höhe FE auffſteigen. Hänget zuſammen AE und BE. Mit der Weite AB, reiſſet aus A und B über und unter ſich Bögen, die **Fig. 120.**

ſich in C und D durchſchneiden. Mit der vorigen Weite AB, reißet den halben verſchobenen Circkel Creiß AGB und mit eben dieſer Weite aus C die andere Hälfte ADB, ſo iſt der Conus Fig. 120 fertig.

Probl. 68. *Probl.* 68. Einen *Cylinder* zu reiſſen.

Fig. 121. §. 339. Machet erſtlich, nach den §. 311, aus den 2 gegebenen Seiten AB und AC Fig. 121, das Parallelogrammum ABDC. Aus C und D reiſſet in gefälliger Weite oben und unten Creutz-Bögen, die ſich in E und F, unten aber aus A und B, mit gleicher Weite, in G und H durchſchneiden. Aus H. G. F und E, reiſſet mit der Weite AH halbe Bögen, wie in der Figur zu erſehen, ſo iſt der Cylinder (§. 248) fertig.

Probl. 69. *Probl.* 69. Ein *Priſma* aufzureiſſen.

Fig. 122. §. 340. Verzeichnet die Grund-Fläche (§. 208) die hier ein Triangulum rectangulum (§. 217) iſt ABC. Hernach machet mit der gegebenen Höhe AD, das Parallegogrammum (§. 311) ADFB. Ziehet aus DF mit der Weite AB oben die in E ſich creutzende Bögen, und hänget zuſammen DE und FE, ſo habt ihr das 3 eckichte und dreyſeitige Priſma (§. 249).

Probl. 70. *Probl.* 70. Ein *Perallelepipedum* zu verfertigen.

Fig. 123. §. 341. Reiſſet nach der gegebenen Höhe AC und Breite AB. Fig. 123, das Parallelogrammum ABDC. Bey H und G, richtet eine perpendicular HE und GF auf, die ſo hoch als AC. Hänget zuſammen CE und DE, ſo habt ihr das Parallelepipedum. (§. 250).

Vom

Vom Addiren der Geometriſchen Figuren.

*Probl.*71. Einen gleichſeitigen *Triangel* zu machen / der ſo groß als 2 gegebene/ iſt. Probl. 71.

§. 342. Die gegebene Triangula ſind A und B. Fig. 124. Ziehet eine Linie CD und richtet aus D, die perpendicular DE auf. Setzet eine Seite des Triangels A aus D in G, und eine Seite des Triangels B, aus D in F. Ziehet zuſammen GF und machet mit dieſer Weite aus G und F den Durchſchnitt H, den ihr mit F und G an einander hänget, ſo iſt der Triangel FGH oder I. ſo gros als A und B zuſammen; welche Gröſſe von dem Innhalt zu verſtehen iſt. Zum Beyſpiel A hielte 15 Ruthen und B 32, ſo mus I 47 halten. Fig. 124.

*Probl.*72. Drey gegebene *Triangel*, in eine *Summa* zu bringen. Probl. 72.

§. 343. Die Triangel ſind A. B. C. Fig. 125. Formiret erſtlich nach vorhergehendem Probl. aus A und B den Triangel EFG oder M. der ſo gros als A und B. Hernach traget eine Seite EF davon auf die Linie HI, und eine Seite des Triangels C, aus I auf die perpendicular IK in K, ſo wird nach vorhergehender Art, HK eine Seite des Trianguli HKL oder N, der ſo gros als A. B. und C iſt. Fig. 125.

*Probl.*73. Zwey gleichſeitige *Quadrata* zu *addiren*. Probl. 73.

§. 344. Die Qvadrata ſind A u. B. Fig. 126. Ziehet Fig. 126.

die Linie ID und ſetzet auf die perpendicular DE, eine Seite des Qvadrats B und aus D in C gegen I. eine Seite des Qvadrats B. Hänget zuſammen CE, und formiret aus der Seite CE (§.310) das Qvadrat CEFG oder H welches ſo gros als A und B iſt.

Vom Subtrahiren der Geometriſchen Figuren.

Probl. 74. *Probl.* 74. Einen gleichſeitigen *Triangel*, von einem gröſſern abzuziehen.

Fig. 127. §.345. Wollet ihr den Triangel A von B nehmen, ſo traget eine Seite des gröſſeſten B Fig. 127 auf eine Linie aus C in D, aus E der Mitte von C D, reiſſet mit der Weite EC den halben Circkel CED. Aus D, ſtellet eine Seite von A, in F und hänget CF zuſammen; mit der Weite CF, reiſſet das Triangulum CFH oder G, ſo iſt ſelbiger die Differenz, zwiſchen den 2 gegebenen Triangeln.

Probl. 75. *Probl.* 75. Zwey gleichſeitige *Qvadrata*, von einander abzuziehen.

Fig. 128. §.246. Die Qvadrata ſind A und B Fig. 128. Mit dieſen procediret erſtlich, wie zuvor bey den Triangeln, damit ihr die Seite F C krieget, auf dieſe formiret das Qvadrat (§.310) EHIC oder G, ſo iſt ſolches ſo gros als A und B.

Von

Digitized by Google

Von der Multiplication Geometriſcher Figuren.

Probl. 76. Einen gegebenen *Triangel*, noch einmal ſo gros zu machen. Probl. 76.

§. 347. Der Triangel iſt A. Reiſſet die Linie BC Fig. 129, und traget eine Seite von A darauf, aus B in C, auch aus B auf die perpendicular BD in D. Wenn ihr DC zuſammen gezogen, ſo formirt aus DC mit der Weite DC durch den Creutz-Punct E, das Triangulum DCE oder F, ſo iſt ſelbiges 2 mal ſo gros als A. Fig. 129.

Probl. 77. Einen jeden *Triangel*, ům etliche mal gröſſer zu machen. Probl. 77.

§. 348. Es ſoll zum Beyſpiel der Triangel A, ům 4 mal gröſſer verzeichnet werden, ſo verlångert deſſen Baſin (§. 235) BC Fig. 130, und traget ſie noch 3 mal darauf aus C in E aus E in F aus F in G. Hänget G und den Scheitel-Punct D (§. 236) des Triangels A zuſammen, ſo iſt der Triangel BGD, 4 mal ſo groß als A. Fig. 130.

Probl. 78. Ein *Quadrat* von gleichen Seiten, ům ſo viel mal zu vergröſſern als es begehret wird. Probl. 78.

§. 349. Das gegebene Qvadrat iſt ABCD. Fig. 131. Ziehet die Diagonal, AC (§. 231) oder nehmet nur die Weite AC, und formiret daraus ein neues Qvadrat BEFG (§. 310) ſo iſt ſolches 2 mal ſo gros als das gegebene. Nehmet ihr die Diagonal AE, und beſchreibet da- Fig. 131.

durch das Qvadrat BHIK. ſo iſt es 3 mal ſo gros. Alſo gibt die Diagonal AH das Qvadrat BLMN, welches viermal ſo gros als ABCD iſt, und immer ſo weiter.

Probl. 79. *Probl.* 79. Ein *Parallelogrammum* etlichsmal zu vergröſſern.

Fig. 132. §. 350. Wenn ihr die Baſin AB des Parallelogrammi ABCD. Fig. 132 verlängert und zum Beyſpiel ſelbige noch 2 mal, aus B in E aus E in G darauf ſetzet; hernach die Parallel CH in der Höhe GH reiſſet, ſo wird das Parallelogrammum (§. 229) AGHD, 3 mal ſo gros als das gegebene ABCD seyn.

Probl. 80. *Probl.* 80. Einen Circkel zu *multipliciren*.

Fig. 133. §. 351. Wenn ein Circkel ACBD. Fig. 133. gegeben, den man üm 1. 2. 3 und mehr malen gröſſer machen ſoll, ſo ziehet die 2 recht wincklichte Diametros AB und DC. Nehmet die Weite BD und reißet damit aus dem Centro E den Circkel FGHI. derſelbe iſt 2 mal gröſſer als der gegebene. Reiſet ihr aus AE mit der Weite BF den Circkel KLMN, ſo iſt er 3 mal, und der Circkel OPQR mit der Weite BK 4 mal ſo groß als ACBD. Und ſo weiter.

Probl. 81. *Probl.* 81. Ein gleichſeitiges 6 Eck/ noch einmal ſo gros zumachen.

Fig. 134. §. 352. Das 6 Eck iſt ABCDEF. Fig. 134. Formiret aus einer Seite ED, das Qvadrat DGHC, und reißet mit der Diagonal GC aus dem Centro I einen Circkel, und traget EC 6

mal

mal darauf herům, ſo entſpringet daraus das 6 Eck ECNMLKE, welches zwey mal ſo gros als das gegebene iſt.

Von der Diviſion der Geometriſchen Figuren.

Probl. 82. **Einen *Triangel*, aus einer Spitze deſſelben / in die begehrten gleiche Theile zu theilen.** Probl. 82.

§. 353. Der Triangel iſt ABC, der ſoll aus der Spitze C in 3 Theile getheilet werden. Theilet derohalben die gegen überſtehende Seite AB, durch D und E in 3 Theile. Hänget zuſammen CD und CE, ſo iſt ACD das erſte, DCE das zweyte und ECA das dritte Drittel des Triangels ABC. Fig. 135.

Probl. 83. **Einen *Triangel* dergeſtalt in etliche Theile zu theilen / daß ſelbige mit der einem Seiten *parallel* lauffen.** Probl. 83.

§. 354. Der gegebene Triangel iſt ABC, der ſoll mit AC parallel (§. 184) in 4 gleiche Theile getheilet werden. Theilet die entgegen geſetzte Seite AB. durch E.D.F. in 4 Theile, und bey D in 2 Theile. Mit der Weite DA, reißet den halben Bogen AHB und ziehet biß an ſelbigen aus E.D.F die perpendicular Linien EG. DH. und FI. Hänget GB. HB und IB zuſammen, und reißet aus B mit der Weite BG, den Bogen GK, mit der Weite BH, den Bogen HL und mit der Weite BI den Bogen ID. Ziehet hernach der Linie AC, die parallel Linien KN. Fig. 136.

LO.

LO. DP. ſo iſt der Triangel ABC durch Q.R. S.T. in 4 Theile getheilet.

Probl. 84. *Probl.* 84. Einen *Triangel* zu theilen/daß die Theilungen nicht aus einem Puncte lauffen.

Fig. 137. §. 355. Es ſoll zum Beyſpiel der Triangel ABC in 3 Theile getheilet werden. Theilet derohalben die Seite AB. Fig. 137. durch D und C in 3 gleiche Theile und ziehet zuſammen DC. Weil dieſes das erſte Drittel ADC giebt und noch zwey Drittel an DCB übrig ſeyn, ſo halbiret DC in F. Ziehet zuſammen FB, ſo iſt ACD das erſte, FCB das zweyte, und DFB das dritte Drittel des Triangels ABC.

Probl. 85. *Probl.* 85. Einen *Triangel*, aus einem *Punct* an einer Seiten deſſelben in die begehrten Theile zu theilen.

Fig. 138. §. 356. Es ſey der Triangel ABC, der aus dem Punct D auf der Seiten AC. Fig. 138, ſoll in 2 Theile getheilet werden. Theilet die Seite AC, worauf ſich der gegebene Punct D befindet, in ſo viele Theile, als der Triangel haben ſoll, hier bey E in 2 Theile. Aus D ziehet gegen das überſtehende Ecke B die Linie DB und dieſer durch E die parallel EF; hänget ſcharf zuſammen DF, ſo iſt ADF die eine, und FDCB die andere Hälfte des Triangels ABC.

Probl. 86. *Probl.* 86. Ein *Qvadrat*, in die begehrten Theile zu theilen.

Fig. 139. §. 357. Das Qvadrat iſt ABCD Fig. 139. Dieſes ſoll man in 4 Theile theilen. Solches zu tuhn, dürft ihr nur 2 einander gegen überſtehende

hende Seiten, als AB und DC in die begehrten, hier in 3 Theile, durch F. H. I. E F. theilen, und FE. HG. oder auf den 2 andern Seiten AD und BC, die Theile IK und LM zuſammen hängen, ſo kriegt das Qvadrat ſeine drey Theile, ABML. LMKI. IKCD oder AFDE. FHGE und HBCG.

Probl. 87. Zu erfahren/ wie oft ein kleines *Qvadrat* in einem gröſſern ſtecket. Probl. 87.

§. 358. Die 2 Qvadrata ſind A und B. Ziehet eine Linie CD, und traget aus C in F gegen D eine Seite des Qvadrats B. Aus C ziehet eine ſchräge Linie CE, die mit C keinen allzuſpitzigen Winckel machet, und ſetzet darauf aus C in G, eine Seite des Qvadrats A, die ihr auch aus F in H bringet. Hänget zuſammen GF und reiſſet dieſer durch H, die parallel (§. 268) IH, ſo giebt die Linie GI zu erkennen, wie oft das Qvadrat A im Qvadrat B ſtecket. Das iſt, wenn eine Seite von B 12 Schuh lang iſt und ihr ſetzet GI darauf, ſo wird ſie 2 mal ſo lang ſeyn, drüm ſteckt das Qvadrat A in B, 2 mal. Fig. 140.

Probl. 88. Eine jede vieleckichte *Figur*, in die begehrten Theile zu theilen. Probl. 88.

§. 359. Es ſey die Figur ABCDE, darinnen ihr die Diagonalen EB und DB (§. 231) ziehet. Theilet die eine Seite AB, in die begehrten Theile, hier in 3 durch F. und G. Suchet zu AB und BF mediam proportionalem (§. 274) und traget ſie aus B in H. Ziehet der Linie AE durch H die parallel HI, der Linie ED die parallel IK, der Linie DC die parallel KL. Suchet auch Fig. 141.

zur

zur Linie BA und BG, die mittlere proportionirte Linie die hier in F fällt, und reiſſet die parallel Linien wie zuvor MG. MN. NO. ſo iſt die Figur in 3 gleiche Theile getheilet.

Probl. 89. *Probl.* 89. Einen Circkel in die begehrten Theile zu theilen / welche mit der *Circumferenz parallel* lauffen.

Fig. 142. §. 360. Es ſey hier der Circkel BCDE, der in 2 Theile ſoll getheilet werden. Reiſſet den Diameter BD, und theilet die Hälfte BA durch G in 2 gleiche Theile. Suchet zu BA und AG mediam proportionalem (§. 274) und traget ſie aus A in F. Reiſet mit der Weite AF, den Circkel FHIK, ſo iſt derſelbe halb ſo groß als BCDE.

§. 361. Will man den Circkel aus dem Centro A in etliche Theile theilen, ſo giebt der Diameter BD die 2 Theile BCD und BED. Theilet man die Circumferenz BCDE durch L.M. E in 3 Theile und hängt ſie an das Centrum A, ſo hat man die 3 Theile LAM. MAE und LAE. Reißet man den andern Diameter CAE rechtwincklicht in A, ſo kriegt man die 4 Theile BAC. DAC. DAE und BAE. Und ſo auch die übrigen Theile.

Probl. 90. *Probl.* 90. Einen groſſen Circkel durch einen kleinern zu theilen.

Fig. 142. §. 362. Es ſey der kleinere Circkel FHIK Fig. 142. und der gröſſere BCDE. Suchet mediam proportionalem zwiſchen dem halben Diameter AB und AG (§. 274) ſo iſt ſelbiger BF der

Qvo-

Digitized by Google

Qvotient (§. 55) wie oft der kleine Circkel in dem groſſen ſtecket; welches ihr aus dem §.358 leichtlich werdet begreiffen können.

Von Verwandelung der Geometriſchen Figuren.

Probl. 91. Einen ſpitzwincklichten *Triangel* in einen rechtwincklichten zu verwandeln. Probl.91.

§.363. Der gegebene Triangel iſt ABC. Reiſſet der Baſin (§.235) AC durch den Scheitel-Punct B (§.236) die parallel DB (§.268) Fig. 143. aus A richtet biß an dieſelbe die perpendicular AD auf. Ziehet zuſammen DC, ſo iſt ADC der begehrte rechtwincklichte Triangel (§.221). Fig.143.

Probl. 92. Einen jeden *Triangel* in einen andern zu verwandeln / der den gegeben Winckel hat. Probl.92.

§.364. Ziehet durch die Spitze G. Fig. 144. des gegeben Triangels FGH, die parallel GL. Reiſſet auf den gegebenen Winckel ABC, den Bogen DE, dergleichen ihr auch aus F von I nach M bringet. (§.295) Traget die Weite DE aus I in K. Ziehet eine Linie FL aus F durch K biß an die parallel GL in L. Hänget zuſammen LH, ſo iſt FLH der verlangte Triangel. Fig.144.

Probl. 93. Einen ungleichſeitigen *Triangel* in einen gleichſeitigen zu verkehren. Probl.93.

§.365. Ziehet durch die Spitze B des gegebenen Triangels ABC die parallel DB. Fig.145. Fig.145.

Aus

Aus dem Mittel E der Baſis AC. richtet biß an die parallel die perpendicular EF auf. Hänget zuſammen AF und CF, ſo habt ihr die 2 gleichen Seiten des Triangels AFC. (§.217.)

Probl 94. *Probl.*94. Einen niedern *Triangel*, in einen höhern zu verwandeln.

Fig. 146. §.366. Verlångert die eine Seite AB des niedern Triangels ABC, biß in den punct D der gegebenen Höhe ED und hänget zuſammen DC. Dieſer reiſſet die parallel BF durch die Spitze B des niedern Triangels ABC. Vereiniget DEF, ſo iſt ADF der höhere Triangel, der mit dem kleinern von einerley Gröſſe, dem Inhalt nach, iſt.

Probl. 95. *Probl.*95. Einen hohen *Triangel*, in einen niedrigern zu verwandeln.

Fig. 146. §. 367. Reiſſet aus dem Punct B der Höhe GB des Triangels der niedriger werden ſoll, der Seite DC des gröſſern Triangels ADC die parallel BF, hänget zuſammen BC, ſo wird der niedrige Triangel ABC.

Probl. 96. *Probl*, 96. Einen rechtwincklichten *Triangel*, in ein *Parallelogrammum* zu verwandeln.

Fig. 147. §.368. Theilet die eine Seite AB des Triangels ABC bey D in 2 gleiche Theile, und richtet bey C die perpendicular CE ſo hoch als AD auf, ziehet zuſammen DE, ſo wird ADEC, das begehrte Parallelogrammum (§.229.) (§.311).

Probl. 97. *Probl.*97. Einen Spitzwincklichten *Triangel* in ein *Parallelogrammum* zu verkehren.

§. 396.

§.369. Laſſet auf die Baſin AC des Triangels ABC aus B die perpendicular BE fallen. Dieſer reiſet durch C die parallel DC, welche ſo hoch als EB iſt, ziehet zuſammen BD, ſo iſt EBDC, das geſuchte Parallelogrammum. Fig. 148.

Probl. 98. Einen ſtumpf winckliehten *Triangel* in ein ablanges *Qvadrat* zu verkehren. Probl. 98.

§.370. Reißet aus dem Mittel E der Baſis BC die perpendicular EF, biß an die der Baſin BC durch A gezogene parallel AD. Reißet auch der Linie FE durch B die parallel BG, ſo iſt BGFE das ablange Quadrat. Fig. 149.

Probl. 99. Einen *Triangel*, in ein gleichſeitiges *Qvadrat* zuverwandeln. Probl. 99.

§.371. Aus der Spitze C des Triangels ACB. Fig. 150. laſſet die perpendicular CD auf die in K verlängerte Baſin AB in D fallen. Halbiret CD in E und traget DE aus B in F. Halbiret FA in G. Mit der Weite GA reiſſet den halben Circkel-Bogen AHF. Aus B richtet die perpendicular BH biß an den halben Circkel in H. auf. Formiret aus der einem Seite des Qvadrats BH, das Qvadrat BHIK. (§.310) ſo habt ihr was ihr begehret. Fig. 150.

Probl. 100. Ein ablanges *Qvadrat*, in ein gleichſeitiges zu verwandeln. Probl. 100.

§.372. Verlängert die Baſin AD des Parallelogrammi ABCD und traget darauf aus D in E. die kürtzere Seite deſſelben AB. Halbiret EA in F aus F. Reiſſet mit der Weite FA den halben Circkel AGE. Richtet aus D, biß an ſelbigen Fig. 151.

gen in G, die perpendicular DG auf, ſo iſt ſie als media proportionalis (§.274) die eine Seite des begehrten Qvadrats DGHI, welches ihr nach §.310. reiſſet.

Probl. 101. *Probl.*101. Aus einem jeden *Qvadrat*, einen *Triangel* zu machen.

Fig.152. §.373. Reißet in dem Qvadrat ABCD, die Diagonal DB. (§.231) und dieſer durch C die Parallel CE auf die verlängerte Baſin ABE, ſo iſt ADE der Triangel.

Probl.102. *Probl.*102. Eine jede vielſeitige *Figur*, in einen *Triangel* zu verwandeln.

Fig.153. §.374. Die Figur iſt ABCDE. Aus der oberſten Spitze D, ziehet die Diagonal (§.231) lincks DA, rechts DB. Hernach der Linie DA durch E die parallel EF; deßgleichen der Diagonal DB die parallel CG, durch C, hänget zuſammen DF und DG, ſo iſt FDG der Triangel, welcher ſo groß als die gegebene Figur iſt.

Probl. 103. *Probl.*103. Etliche *Qvadrata*, in ein eintziges zu verwandeln.

Fig. 154. Tab.VI. §.375. Die gegebenen Qvadrata ſind A.B.C.D. Ziehet eine Linie EF ſo gros als eine Seite eines Qvadrats hier von D. Bey F richtet eine perpendicular FG auf, ſo hoch als eine Seite vom Qvadrat C. Hänget zuſammen EG. Auf G ſetzet die perpendicular GH ſo hoch als eine Seite von B. Wenn ihr die Linie EH geriſſen, ſo machet aus H die perpendicular HI, ſo hoch als eine Seite von A. Ziehet zuſammen EI, ſo iſt ſelbige eine Seite des begehrten Qvadrats EIKL.

Probl.

Probl. 104. Einen Circkel/ in ein *Qvadrat* zu verkehren. Probl. 104.

§. 376. Theilet den halben Diameter EC des Circkels ABCD durch FGH, in 4 gleiche Theile, und traget noch einen ſolchen vierten Theil, auf den verlängerten Semidiameter EI aus C in I und aus dem andern verlängerten Semidiamater EDK aus D in K. Hänget zuſammen KI, ſo iſt ſelbige eine Seite des geſuchten Qvadrats KIML (§. 310) bey nahe. Denn accurat kan man es geometrice nicht haben. Fig. 155.

Probl. 105. Ein *Qvadrat* in einen Circkel zu verkehren. Probl. 105.

§. 377. Theilet die Hälfte EI der Diagonal-Linie AI. in 5 gleiche Theile durch FGHC. Aus dem Mittel E der Diagonal AI, reißet mit der Weite EC den Circkel ABCD, ſo wird ſelbiger bey nahe ſo groß als das Qvadrat KIML ſeyn. Fig. 155.

Probl. 106. Einen halben in einen gantzen Circkel zu verwandeln. Probl. 106.

§. 378. Wenn ihr aus dem Centro G die perpendicular GC biß an den halben Circkel-Creiß ACB in C aufgerichtet, ſo ziehet die Diagonal CB und halbiret ſie bey D. Aus D, reiſſet mit der Weite DA, den Circkel CEBF, ſo iſt die Sache gethan. Fig. 156.

Probl. 107. Einen gantzen Circkel / in einen halben zu verwandeln. Probl. 107.

§. 379. Ziehet in dem Circkel CEBF. den Diameter CB, und wenn ihr BFC bey G in 2 gleiche Theile theilet, und CG gezogen habt, ſo reißet aus Fig. 156.

Digitized by Google

G mit der Weite GC auf die verlängerte Linie BG den halben Circkel ACB, den ihr begehret habt.

Probl. 108. *Probl.* 108. **Einen Circkel/in eine gerade Linie zu verwandeln.**

Fig. 157. §. 380. Reißet in dem gegebenen Circkel AB CD, die 2 recht wincklichte Diametros AC und BD, die durch das Centrum E gehen. Halbiret EB in G und ziehet aus A durch G, die Linie AGF. Aus F laſſet die perpendicular FH auf den verlängerten Diameter AEL in H fallen. Reißet dem Diameter AL durch D die parallel MN. Traget ED aus D in M. Halbiret MD in K und ziehet KE. Die Weite EK ſetzet aus K in O, und die Weite DO aus D in I. Hänget IH zuſammen, und ziehet dieſer Linie IH durch D die parallel DL, ſo iſt EL, der vierte Theil der begehrten Linie, die dem Circkel gleich iſt.

Probl. 109. *Probl.* 109. **Eine gerade Linie in einen Circkel zu verwandeln.**

Fig. 158. §. 381. Mit dem dritten Theil AB der gegebenen Linie, machet einen gleichſeitigen Triangel (§. 305) ABC. Auf AC laſſet aus B die perpendicular BE, und auf AB aus C eben dergleichen CD fallen, die einander in F durſchneiden. Halbiret DB in K und ziehet die Linie FK etwas verlängert. Setzet den vierten Theil von FK aus K auf dieſe Linie weiter in G. Reiſſet alsdeñ mit der Weite FG den Circkel AGICA, welcher der gegebenen Linie gleich iſt.

Probl.

Probl. 110. Eine jede vieleckichte *Figur*, in *Triangel* zu verwandeln. Probl. 110.

§. 382. Ziehet aus einem Ecke der Figur, nach den gegenüberſtehenden, als wie hier in Fig. 153 aus D nach A und B, die Diagonal Linien DA. DB (§. 281) ſo kriegt ihr dadurch die begehrten Triangel DAE. DAB und DBC. Hättet ihr die Diagonal EB und EC gezogen, ſo bekämet ihr die Triangel EBA. EBC und ECD. Und kan eine jede Figur, in ſo viel Triangel verwandelt werden, als ſie Ecke hat, weniger zwey. Weil demnach hier die Fig. 153 fünff Ecke gehabt, ſo ſind 2 Triangel weniger, nehmlich drey darinnen enthalten. Den Nutzen hievon, werden wir hinten finden. Fig. 153.

Von der Trigonometria oder Dreyecks Meſſung.

§. 383. Die Trigonometrie oder DreyEcks-Meſſung, iſt eine Kunſt, welche lehret, wie man aus dreyen gegebenen Stücken eines Triangels, die übrigen drey finden ſoll.

§. 384. Es iſt bekand, daß ein jeder Triangel, drey Seiten (§. 201) und drey Winckel (§. 196) hat. Weis man nun an demſelbigen, zum Beyſpiel zwo Seiten und einen Winckel, ſo kan man durch die Trigonometrie, auch die übrige Seite, ſamt den zweyen Winckeln erfahren.

§. 385. Daß es etwas überaus nützliches um dieſe Kunſt ſey, das wird der Erfolg lehren.

Inzwiſchen könnet ihr ihren Nutzen unter andern daraus beurtheilen, weil man durch ſie, Weiten, Höhen und Tiefen, nach ihrem Maas ausfindig machen kan, die weit von uns entfernet ſeyn, und worzu uns der Zutritt nicht verſtattet iſt

§. 386. Damit ſich aber die Trigonometrie, deſto beſſer erlernen läſſet, ſo mus man ſich aus dem Vorhergehenden erinnern, was ein Winckel iſt; (§. 196) Wie ſeine Gröſſe beſtimmet wird; (§. 202) Was dieſelbigen vor Triangel machen, (§. 221) und was von deren Seiten (§. 217) zu mercken iſt.

§. 387. Will man hernach die unbekandten Stücke eines Triangels erforſchen ſo mus man vorhero eine Kundſchaft beſetzen, was Sinus, Tangens und Secans iſt; wovon die 2 erſten hauptſächlich dienen, die übrigen Stücke eines Triangels ausfündig zu machen.

§. 388. Weil wir hier nicht Platz haben ausführlich davon zu reden, ſo wollen wir nur das Nohtwendigſte davon erklären, und das übrige biß auf eine beſſere Gelegenheit verſpahren.

§. 389. Es iſt aber der Sinus eines Winckels, die halbe Senne oder Chorda FH. Fig. 159. (§. 193) des doppelten Bogens FBM. (§. 189) oder auch des halben FB oder BM, deßgleichen des Winckels FAB. Wenn ihr derohalben, aus der Spitze eines Winckels A, einen Bogen FB, in gefälliger Weite, von dem Punct F des einen Schenckels AF (§. 201) biß in den andern Schenckel AB in B reißet, und aus F auf AB in H eine perpendicular Linie (§. 187)

Fig. 159. Tab. VI.

187) herunter fallen laſſet, ſo wird ſelbige Linie FH. der Sinus rectus des Winckels FAB genennet: da hingegen der halbe Diameter eines Winckels AB, der Sinus totus oder Radius (§.192) heiſſet.

§. 390. Der Sinus totus oder Diameter Circuli AB, wird in der Trigonometrie insgemein in 10000000 Theile eingetheilet, davon kommen auf jeden Sinum rectum eines Winckels (§.389) ſo viele Theile, als die perpendicular Linie FH, auf AB abſchneidet. Fig. 159.

§.391. Der Sinus, eines Winckels CAF oder Bogens CF, welchen man bekommen wenn man den gegebenen Winckel FAB, oder ſeinen Bogen FB, von einem geraden Winckel CAB. (§.203) oder vierten Theil des Circkels BC abgezogen hat, heiſt Sinus Complementi, oder wie etliche ſprechen, der Coſinus. Dieſer iſt die perpendicular Linie FN, welche aus dem Ende F des gegebenen Bogens BF auf den gegen überſtehenden Radium AC gezogen worden; deſſen Gröſſe, giebt der Theil CN des Radii CA (§.390)

§. 392. Tangens, iſt eine perpendiculare oder gerade Linie BG, welche ſich von dem Ende G des Radii AG, der durch das Ende F eines Bogens BF, an die aus B aufgerichtete perpendicular BG, gehet, biß an das Ende B des Diametri AG, erſtrecket. Wenn demnach der Winckel FAB oder der Bogen des Circkels BF gegeben iſt, ſo iſt der Tangens davon GB; welche auch die berührende Linie genennet Fig. 159.

wird, weil ſie den Circkel-Bogen BF nur berühret, aber nicht durchſchneidet.

§.393. Die Gröſſe des Tangenten, erfähret man ebenfals durch den in 10000000 Theile eingetheilten Radium AB. Denn, wenn man die Weite GB als den Tangenten des Winckels FAB darauf träget, ſo giebt ſie die Gröſſe deſſelben, in ſo viel Theilen davon als ihr zu gehören.

§. 394. Der Cotangens oder Tangens Complementi, iſt der Tangens CO des Uberreſtes des Bogens FC oder Winckels CAO, von dem gegebenen Bogen BF oder Winckel FAB, zu den vierten Theil des Circkels BC oder den geraden Winckel BAC; deſſen Maas, nach den Theilen des Radii AB beſtimmet wird.

Fig. 159. Tab. VI. §.395. Secans eines Winckels oder Bogens, iſt eine Linie AG, die aus dem Centro des Winckels A durch das Ende F eines Bogens BF, biß an die aus dem Ende B des Diametri AB aufgerichtete perpendicular Linie BK in G ſich erſtrecket. Solchem nach iſt hier AG der Secans des Bogens BF oder des Winckels FAB, deſſen Gröſſe die Theile des Semidiametri geben (§. 390).

§.396. Secans Complementi, iſt die Linie AO, welche aus dem Centro eines Circkels A, durch das Ende F eines Bogens CF, biß an die am Ende C des Diametri AC aufgerichtete perpendicular CO gehet; welcher Bogen CF der Reſt eines gegebenen Bogens BF von dem vierten Theil eines Circkels BC iſt.

§.397. Dieweil in der Mathematic, die mehreſten Rechnungen ſich auf Triangel beziehen, die

die ſich, wie aus dem Vorhergehenden erhellet, auf die Sinus, Tangenten, u. Secanten gründen, und durch deren Beyhülfe man, aus ihren bekandten Theilen / die unbekandten (§. 383) finden kan: ſo hat man die Sinus, Tangenten und Secanten, vor alle Bögen eines Qvadranten ausgerechnet, und in ein Buch zuſammen getragen, welches die Tabulae Sinuum, Tangentium und Secantium heiſſen; aus denen man ſie bey dem Gebrauch nur heraus nehmen, und ſie ſonſten zu allerhand Vortheilen nutzen kan.

Von den Tabulis Sinuum, Tangentium & Secantium.

§. 398. Es ſind demnach die Tabulae Sinum, Tangentium & Secantium, ſolche Tabellen, darinnen die Sinus, Tangenten und Secanten, vor einen jeglichen Grad (§. 188) eines Qvadranten oder vierten Theil des Circkels (§. 202) und vor jede Minute eines Grades (§. 188) ausgerechnet zu befinden ſeyn.

§. 399. Dergleichen Tabellen, ſind von verſchiedenen Auctoribus heraus gegeben worden, worunter der Zeit des Strauchii und Vlacqii ſeine (§. 150) die gebräuchlichſten, und die letztern die bequemeſten ſeyn: weswegen wir uns auch derſelben bedienen wollen, weil ſie in jedermanns Händen, oder doch leichtlich können angeſchaffet werden.

§. 400. In gedachten Tabellen ſtehen alle Sinus, Tangenten und Secanten von 1 Grad biß 45. und ihrer zugehörigen Minuten, in einer

Digitized by Google

Ordnung fort, und zwar allezeit die Grad oben drüber, und die Minuten zur Seiten herunter geſchrieben auf den Blättern des Buches zur lincken Hand. Die übrigen 45 Grad aber, ſind auf den rechten Blättern rückwerts, und zwar die Grad auch oben, die Minuten hingegen von unten hinauf enthalten; wie denn überall das Wort Grad, Minuten, Sinus, Tangens und Secans, darüber gedruckt worden, damit man eines von dem andern deſto füglicher unterſcheiden kan.

Fig. 159. Tab. VI.

§. 401. Iſt euch nun ein Bogen gegeben, der zum Beyſpiel 25 Grad hält, in Fig. 159. BG und ihr begehret ſeinen Sinum zu wiſſen ſo ſuchet in den Tabulis Vlacqii (§. 150) den gegebenen 25 Grad oben, und zwar auf dem lincken Blat, weil er unter 45 iſt (§. 400), ſo findet ihr neben 0, weil keine Minuten bey den Graden ſeyn, unter dem Wort Sinus, die Zahl 4226183, welches der Sinus FH des Bogens BF oder Winckels BAF. Das iſt, wenn der Radius oder Sinus totus AB (§. 389. 390) 10000000 Theile beträgt, ſo hält der Sinus FH des Bogens BB oder Winckels BAF 4226183 Theile davon.

§. 402. Befinden ſich bey den Graden des Bogens noch Minuten, zum Beyſpiel, es hielte CF 64 Grad 58 Minuten, ſo ſuchet die 64 Grad, auf dem rechten Blat der Tabellen, indem ſie über 45 gehen (§. 400) und zur lincken Hand des Blats in der erſten Columna der Zahlen, unter dem Wort Minuten, die 50 Minuten, ſo ſtehet darneben unter dem Wort

Sinus

Sinus, die Zahl 9060617, welches die Grőſſe des Sinus FN von 64 Graden 58 Min. oder vom Winckel CAF iſt. Denn weil der Sinus totus AB oder AC, 10000000 Theile hat, ſo kommen auf GN. 9060617 Theile.

§. 403. Wollet ihr die Tangenten und Secanten haben, ſo procediret, wie bey dem Sinu, auſſer daß ihr aus den Tabellen, nur die Zahl des Grades und der Minuten nehmet, die unter dem Wort Tangens oder Secans ſtehet. Solchem nach werdet ihr befinden, daß der Tangens BG des Bogens BF von 25 Grad 7 Minuten 4687890, und der Secans AO des Bogens CF von 64 Grad 58 Minuten 23632535 iſt. Fig. 15. Tab. VI.

§.404. Iſt euch der Sinus, Tangens oder Secans eines Bogens gegeben, und ihr wollet ſeine Grőſſe wiſſen, ſo ſuchet die Zahl des Sinus, zum Beyſpiel 4498387 in den Tabellen, unter dem Wort Sinus, ſo ſtehen oben 26 Grad drűber, und zur Seiten 44 Minuten. Begreift alſo der Sinus 4498387, einen Bogen FB oder Winckel FAB von 26 Graden 44 Minuten. Eben ſo macht ihr es mit den Tangenten und Secanten; da zum Beyſpiel, der Tangens 17917362. 60 Grad 50 Min. und der Secans 3749847. 74 Grad und 32 Min. giebt.

§.405. Wåren aber bey einem Bogen Grad, Minuten und Secunden gegeben, und ihr wolltet den Sinum, Tangenten oder Secanten auch auf die Secunden (§. 188) haben, zum Exempel, ihr wollet den Sinum von 29 Grad 46 Min. 36 Secunden wiſſen, ſo ſchreibet die gegebenen

denen 29 Grad und 46 Minuten, zur lincken

29°. 46′ Sinus 4964690 -- 29°. 46′. 0″
29. 47 Sinus 4967215 -- 29. 46. 36
1′ oder 60″ -- 2525 differ ---- 36″
36
15150
7575
60″ | 90900
1515 +

Sin. von 29°. 46′ --- 4964690
Sinus 4966205 von 29°. 46′. 36″

Hand vor euch, deren Sinum 4964690 aus den Tabellen (§. 401. 402) darneben und zur rechten, wider die gegebenen 29°. 46′. 0″. Nun ſetzet unter die vördern 29°. 46′, den nächſtfolgenden gröſſern Bogen 49°. 47′. und darneben aus den Tabellen, ihren Sinum 4967215 unter den vorigen kleinern 4964690. Hinten aber, unter die 29°. 46′. 0″ die gegebenen 29°. 46′ 36″. Subtrahiret überall, das Wenigſte von dem Meiſten, ſo bleibet vornen 1 Minute oder 60 Secunden, in der Mitte, die Differenz der 2 Sinuum 2525 und hinten die 36 Secunden. Sprechet derohalben nach der Regel de Tri (§.73) 60 Sec. geben zur Differenz 2525, was

geben

geben 36 Secunden. Wenn ihr alsdenn nach der Regel de Tri (§.75) die mittlere Zahl 2525 mit der hintern 36 multipliciret (§.46) und die Sum̃a 90900, mit der vördern Zahl 60 dividiret (§.66); hernach den Qvotienten 1515 (§.55) zum kleineſten oder zu erſt geſetzten Sinu 4964690 addiret (§.24) ſo giebt die Summa 4966205 den Sinum, vor die verlangten 29°. 46′. 36″.

§.406. Eben ſo werdet ihr befinden, daß der Tangens 59°. 44′. 28″. 17141173 und der Secans von 75°. 17′. 42″. 39394525 iſt. Dabey nur ſo viel zu erinnern, daß wenn nach der Theilung der Summa von der mittlern und hintern Zahl / durch die vördern 60 Sec. etwas übrig bleibet, ſo läſſet man den Reſt nur fahren.

§.407. Iſt euch ein Sinus, Tangens oder Secans gegeben, welchen ihr nicht mit allen ſeinen Zahlen in den Tabulis antreffet, und ihr möchtet doch ſeinen Bogen finden; zum Beyſpiel, ihr wollt den Bogen von dem Sinu 4966205 ſuchen, ſo nehmet aus den Tabellen den nächſt kleinern 4964690, und ſchreibet ihn vor euch hin zur lincken Hand, und darneben zur rechten, die 29 Grad 46 Min. die ihr in der Tabelle oben und zur Seiten dabey verzeichnet antreffet: hinten aber, den vördern nächſt kleinern Sinum 4964690. Unter den vördern nächſt kleinern, ſetzet aus den Tabellen den nächſt gröſſern 4967215 und darneben, ſeinen Bo-

Digitized by Google

gen $29^{\circ}. 47''$. hinten aber, unter den nächſt kleinern Sinum 4964690 den gegebenen Sinum 4966205. Nehmet wieder überall das Wenig-

4964690	Sinus	$29^{\circ}. 46'$	--	4964690
4967215	Sinus	29. 47	--	4966205
2525	diff. --	$60''$	--	1515
				60
		2525 diff.	|	90900
				$36''$

Nächſt kleinern Bogen - - 29. 46. 0 +

Der geſuchte Bogen - - $29^{\circ}. 46'. 36''$.

ſte vom Meiſten, ſo kriegt ihr dieſen Satz der Regel de Tri: Die Differenz des nächſt kleinern und nächſt gröſſern Sinus 2525, giebt die Differenz ihrer Bögen 1 Minuten oder 60 Secunden, was giebt die Differenz des nächſt kleinern und gegebenen Sinus 1515. Nach verrichteter Multiplication der hintern Zahl 1515 mit der mittlern 60 wird die Summa 90900, die wenn man ſie mit der vördern Zahl 2525 dividiret, 36 Secunden bringet: addirt ſolche zum nächſt kleinern Bogen $29^{\circ}. 46'$, ſo wird der Bogen des gegebenen Sinus $29^{\circ}, 46'. 36''$.

§. 408. Gleicher geſtalt handelt ihr mit den Tangenten und Secanten. Nur iſt zu gedencken,

cken, daß man die Secanten, in Trigonometriſchen Rechnungen erſpahren kan, dahero wir uns auch derſelbigen, nirgends darzu bedienen werden.

§. 409. Nun ſollten wir wol Anleitung geben, wie die Sinus, Tangenten und Secanten, in der Trigonometrie zu gebrauchen ſeyn: allein wegen Enge des Platzes, will ich nur erinnern, daß man ſie wol vor deſſen darzu angewendet; allein weil es zu mühſam und zu verdrüßlich ſcheinet, wenn man ſo viele Zahlen miteinander multipliciren und dividiren mus, ſo verrichtet man heut zu Tage die Rechnungen durch die Logarithmos, dadurch alles viel leichter und kürtzer von ſtatten gehet.

Von den Tabulis Logarithmorum Sinuum & Tangentium, wie auch der gemeinen Zahlen.

§. 410. Es ſind die Logarithmi gewiſſe Zahlen, die ſich von Null anfangen und in einer Arithmetriſchen Progreſſion, mit andern in Geometriſcher Progeſſion fortgehen, mithin von Eins anfangen, und von dem erſten Termino in gleicher Weite abſtehen. Wenn alſo zum Beyſpiel die Zahlen nach Arithmetiſcher Progreſſion 0. 1. 2. 3 4. 5 rc. wären, ſo ſind 1. 2. 4. 8. 16. 32 rc. ihre Logarithmi nach der Geometriſchen Proportion.

§. 411. Aus ſolchem Grunde, hat man durch extrahirung der Qvadrat-Wurtzel (§. 86) die Logarithmos vor die Sinus und Tangenten eines jeglichen Bogens mit groſſer Mühe ausgerech-

rechnet, und ſie den Tabulis Sinuum & Tangentium (§.398) einverleibet, darinnen ſie unter den darüber geſchriebenen Worten Logarithmus Sinus und Logarithmus Tangentis, neben dem Sinu, Tangenten und Secanten, vor alle Grade und Minuten, anzutreffen ſeyn.

§.412. Iſt ein Bogen gegeben, der Grad, Minuten und Secunden hat, ſo nimmt man ihren zugehörigen Logarithmum des Sinus oder Tangenten, eben ſo aus den Tabellen, wie bey dem Sinu (§.401.ſeqq.) gelehret worden.

§.413. Hat man im Gegentheil den Logarithmum Sinus oder Tangentis, u. will ſeinen zugehörigen Bogen erfahren, ſo procediret man durchgehends alſo, wie bey dem Sinu (§. 407) gelehret worden. Denn man darf hier nur aus den Tabellen den Logarithmum des Sinus oder Tangenten nehmen, an ſtatt daß man daſelbſt den bloſſen Sinum oder Tangenten gebrauchet hat.

§.414. Zum Exempel, wenn der Bogen von 9 Grad 28 Min. 45 Secunden gegeben, und ihr ſolt ſeinen Logarithmum Sinus ſuchen, ſo werdet ihr nach den §.402. erſehen, daß er 92166643 iſt, und der Logarithmus Tangentis 92226353, nach den §. 407 den Bogen von 9 Grad 28 Min. 45 Sec. giebet.

§.415. Dergleichen Logarithmos, hat man auch auf die gemeinen Zahlen, oder Numeros vulgares oder naturales berechnet, die insgeſamt von ungemeinen Nutzen ſeyn. Sie ſind vom Briggio berechnet und ſtehen in den Tabulis Vlacqii der Edition in Octov, zu Ende der Tabu-

Digitized by Google

Tabularum Sinuum auf den Bogen M 5. von 1 biß 10000 und beym Strauchio (§. 150) von pag. 182 biß pag. 256, von deren generalen Gebrauch und Nutzen, wir noch eines und das andere auf die Bahn bringen müſſen.

§. 416. Will man von einer gemeinen Zahl, als von 3685, den Logarithmum wiſſen, ſo ſuchet ſelbige bey dem Vlacq an dem angezogenen Ort, auf dem oben mit 3600 bemerckten Blat, ſo treffet ihr neben ſelbiger den Logarithmum 3.5664375 an. Verlanget ihr hingegen des Logarithmi 3.7231272 ſeine gemeine Zahl, ſo ſuchet ihn in den Tabulis, ſo werdet ihr darneben die zugehörigen Zahl 5286 finden.

§. 417. Die erſte Zahl eines Logarithmi, die von den folgenden, mit einem Punct unterſchieden iſt, heiſt die Characteriſtica, die da anzeiget, zwiſchen welche Haupt-Zahlen die gemeine Zahl fällt, welche zum Logarithmo gehöret. Wenn derohalben, die erſte Zahl eines Logarithmi null iſt, ſo fällt die gemeine Zahl, die zum Logarithmo gehöret, zwiſchen 1 und 10. Iſt ſie 1. ſo fällt ſie zwiſchen 10 und 100, iſt ſie 2, ſo fällt ſie zwiſchen 100 und 1000, und ſo ferner.

§. 418. Iſt eine Zahl gegeben, die nicht in der Tabelle ſtehet, zum Beyſpiel 2378654 und ihr möchtet doch deren Logarithmum wiſſen, ſo ſchneidet die vördern vier Zahlen 2378 davon ab, und ſuchet deren Logarithmum in den Tabellen, der iſt (pag. 2300) 33762118 dieſen nehmet vom Logarithmo 33763944 der nächſt gröſſern gemeinen Zahl 2379, die Differenz 1826, multipliciret mit den übrigen abgeſchnittenen

Zahlen 654 von der gegebenen 2378654. Von der Summa 1194202, ſchneidet hinten wieder ſo viele Zahlen, hier 3, nehmlich 204 ab, als bey der gegebenen nach den vier erſten 2378 übrig gebliebenen, und addirt die übrigen Zahlen der Summa, das iſt 1194 zum Logarithmo des erſten oder kleineſten 3.3762118, wird die Summa 3.3763312. Fällt die gegebene Zahl 2378654/ zwiſchen 10000 und 100000, ſo verändert die erſte Zahl oder die Characteriſticam (§.417) der letzten Summa, ſo ſie 3 iſt, in ein 4. Fällt ſie zwiſchen 100000 und 1000000 und ſie iſt 4, ſo macht ein 5 daraus; fällt ſie zwiſchen 1000000 und 10000000, ſo verwandelt ſie in ein 6. Da nun hier die gegebene Zahl 2378654 zwiſchen 1000000 und 10000000 fällt, als müſſet ihr die vördere Zahl 3, der letzten Summa oder des Logarithmi 3.3763312, in ein 6 verkehren, ſo wird der gegebenen Zahl 2378654, ihr zuſtändiger Logarithmus 6.3763312. Und ſo macht ihr es mit einer jeden andern Zahl die nicht über 10000000 beträgt. Die Rechnung des gegenwärtigen Exempels ſtehet alſo:

2378	Logar.	3.3762118	
2379	Logar.	3.3763944	nächſt größer.
	Differenz	1826	
	abgeſchnitt. hintere Zahlē.	654	multiplicirt
	Summa	1194 | 204	
	Addirt	33762118 | erſter Logar.	
		33763312	Begehrter Logarithm.

§. 419. Iſt ein Logarithmus, zum Beyſpiel 3.4261858 gegeben, und ihr wollet ſeine Zahl erfahren, ſo ſuchet ihn in den Tabulis (pag. 2600), ſo treft ihr darneben ſeine Zahl 2668 an. Zwar ſtehet beym Vlacquen der teutſchen Edition Anno 1695, daſelbſt 6368, allein es iſt ein Druckfehler der bey 15 Zahlen hinter einander überſehen worden, und den man corrigiren mus.

§. 420. Stünde aber der Logarithmus, als 3.3503868 nicht accurat nach allen Zahlen in den Tabellen, ſo ſchreibt den nächſt kleinern 3.3502480 und nächſt gröſſern 3.3504419 (pag. 2200) zur lincken unter einander, und ihre Zahlen 2240 und 2241 darneben, hinten aber den nächſt kleinern 3.3502480 und gegebenen 3.3503868 unter einander. Nehmet überall das Wenigſte vom Meiſten, und hänget an die Differenz der zwo hintern Zahlen 1388, zwey Nullen, werden 138800. Dieſe theilet durch die vördere Differenz 1939, giebt der Qvotient 71; den Reſt, laſſet nur fahren, und ſchreibt unter den Qvotienten 100, wird $\frac{71}{100}$ daraus. Solche ſetzet neben die Zahl des nächſt kleinern Logarithmi nehmlich neben 2240, ſo wird die begehrte Zahl $2240\frac{71}{100}$ des gegebenen Logarithmi 3.3503860; und ſtehet die Rechnung alſo:

3.3502480 Logar. 2240. Zahl 3.3502480
3.3504419 Logar. 2241. Zahl 3.3503860 der gegebene Logar.

1939 Differ. 1 Differ. 1388.00

Qvotient. $\frac{71}{100}$

Zahl des nächſt kleinern Logar. 2240 addirt

Begehrte Zahl. 2240 $\frac{71}{100}$

§. 421. Iſt die Characteriſtica (§.417) eines gegebenen Logarithmi, zum Beyſpiel 0.9048648, der nicht völlig in den Tabellen ſtehet, unter 3, ſo kan man ſeine Zahl alſo finden. Suchet den nächſten Logarithmum von 0.9048648 in den Tabellen (pag.10) ſo findet ihr allda 0.9030900, und darneben 8. Verändert die Characteriſticam 0. in 1. und ſuchet wieder den nächſten Logarithmum von 1.9048648, der iſt (pag.10) 1.9030900, darneben ſtehen 80. Verändert die Characteriſticam 1 in 2, und ſuchet (pag.800) den nächſten Logarithmum von 2.90048648, der iſt 2.9047155, darneben ſtehen 803. Verändert die Characteriſticam 2 in 3, und ſuchet den nächſt kleinern Logarithmum zu 3.9048648, der iſt (pag.8000) 39048237, darneben ſtehen 8032. Weil nun die Characteriſtica, in den Tabellen nicht weiter biß auf 3 ſtehet, ſo hat man itzt des gegebenen Logarithmi 0.9048648, ſeinen Numerum 8032 gefunden davon gilt die erſte Zahl 8 die gantze Zahl, 0 die zehen, 03 die hun-

hundert, und 032 die tauſend Theile derſelben, dahero man ſie ſo ſchreibet $8\frac{032}{1000}$. Bezöge ſich dieſe gefundene Zahl, auf ein Geometriſches Längen-Maas (§. 112) ſo könte man ſie durch 8 Ruthen 0 Schuh, 3 Zoll, 2 Linien, ausſprechen.

§. 422. Iſt ein gröſſerer Logarithmus gegeben, als in den Tabellen zu finden, zum Beyſpiel 6.3763312, und ihr wollet ſeinen Numerum wiſſen, ſo mercket, daß er ſich nicht beſtimmen läſſet, wenn die Characteriſtica (§. 418) über 6 beträgt. Iſt ſie aber unter 7, ſo handelt alſo: Verändert die Characteriſticam des gegegenen Logarithmi in 3, ſo wird er, 3.3763312. Setzet deſſen nächſt kleinern Logarithmum 3.3762188 und den nächſt gröſſern 3.3763944 vor euch zur lincken Hand unter einander, und darneben ihre Zahlen 2378 und 2379. hinten aber, den nächſt kleinern Logarithmum 3.3762118 und den gegebenen 3.3763312. Nehmet das Wenigſte vom Meiſten, und hänget an die hintere Differenz drey Nullen, wenn die Characteriſtica 6. zwey Nullen, wenn ſie 5, und ein Null, wenn ſie 4 iſt, ſo wird hier die hinterſte Differenz 1194000, weil die Characteriſtica 6 geweſen. Dieſe Zahl theilet durch die vördere Differenz 1826, ſo giebt der Qvotient 653; oder, weil die reſtirende Zahl 1622 über die Hälfte vom Diviſor austrägt (§. 57.) 654. denn in ſolchem Fall macht man allzeit den Qvotienten um 1 gröſſer. Denſelben Qvotienten, hängt hinten an die nächſt kleinere Zahl des Logarithmi 2378, ſo wird des gege-

benen Logarithmi 6.3763312, ſeine zugehörige Zahl 2.378654. Die Rechnung ſtehet ſo

3.3762118 nächſt klein. Log. 2378	Log. 3.3762118		
3.3763944 nächſt gröſs. Log. 2379	Log. 3.3763312	gegeb. Log.	
1826 Differ.	1. Differ.	1194000	
	Qvotient.	654	
nächſt kleinere	Zahl.	2378	
die geſuchte	Zahl.	2378654	

Von der Regula de Tri durch Logarithmos.

§. 423. An ſtatt daß man bey der gemeinen Art der Regel de Tri (§. 75) die mittlere mit der hintern, von den 3 gegebenen Zahlen multiplicirt, und die Summa durch die vördere dividiret, um durch den Qvotienten die vierte Zahl zu erlangen: ſo wird, wenn man mit Logarithmis rechnet, die Sache durch eine Addition und Subtraction verrichtet; ſo daß das Addiren, die Multiplication, und das Subtrahiren, die Diviſion bewerckſtelliget.

§. 424. Sind demnach 3 Zahlen gegeben, darzu ihr die vierte (§. 73) finden ſollet, ſo ſchreibt ſie gewöhnlicher maſſen (§. 75) vor euch hin, und ihre Logarithmos aus den Tabellen darunter. Addirt hernach den mittlern Logarithmum zum hintern. Von der Summa, nehmet den vördern, und ſuchet den Reſt in den Tabellen (§. 419 ſq.) ſo findet ihr die geſuchte vierte Zahl darneben.

Zum

Digitized by Google

Zum Beyſpiel 192 geben 32, was geben 258. davon ſtehet die Logarithmiſche Rechnung alſo:

192 geben 32. was geben 258.
Log. 3.2833012 L. 1.5051500. L. 2.4116197.
1.5051500 +

3.9167697
2.2833012 ÷

Summa 1.6334685

die vierte Zahl 43.

§. 425. Ihr könnt auch den Aufſatz der Rechnung compendiös alſo machen:

Dritte Zahl	258	Logar.	2.4116197.
Zweyte Zahl	32	Logar.	1.5051500 +
		Summa	3.9167697
Erſte Zahl.	192.	Logar.	2.2833012 ÷
Vierte Zahl.	43.	Logar.	1.6334685

Die Erklärung, erhellet ſchon aus dem vorhergehenden, und werden wir uns dieſer Methode, allezeit bedienen.

Von Auszziehung der Qvadrat-Wurtzel / durch die Logarithmos.

§. 426. Was Qvadrat Zahlen und Qvadrat Wurtzeln ſeyn, das haben wir ſchon oben erkläret (§. 86) und wird die letztere durch die Logarithmos, auf eine leichte Art, alſo ausgezogen.

Halbiret den Logarithmum der gegebenen Qvadrat Zahl, ſo iſt die Hälfte der Logarithmus der Qvadrat Wurtzel, die ihr neben ihn, in den Tabellen antreffet.

§. 427. Zum Exempel, wie viel iſt die Wurtzel, von der Qvadrat Zahl 9604? der Logarithmus der Zahl 9604 iſt (pag. 9600) 3.9824522. Den halben Logarithmum 1.9912261. ſchlaget in den Tabellen (pag 10) auf, ſo ſtehet darneben die Qvadrat Wurtzel 98.

Von der Auszziehung der Cubic Wurtzel durch die Logarithmos.

§. 428. Dieſes iſt eben ſo leicht. Denn der dritte Theil, vom Logarithmo der Cubic Zahl (§. 100) iſt der Logarithmus der Cubic Wurtzel (§. 100)

§. 429. Zum Exempel, was iſt die Cubic Wurtzel aus 9261? Nehmet aus den Tabellen (pag. 9200) der Cubic Zahl 9261, ihren Logarithmum 3.9666579 und theilet ihn durch 3, ſo giebt der dritte Theil 1.322193, in den Tabellen (pag. 10) die Cubic Wurtzel 21.

Von Berechnung der Triangel die einen geraden Winckel haben.

§. 430. Nun ſchreiten wir zur praxin von den Logarithmis. Wir erinnern aber gleich anfänglich, wenn wir von dem Sinu und Tangenten reden, ſo verſtehen wir allezeit ihren Logarith-

rithmum (§.411) welches auch von den gemeinen Zahlen (§.415) zu mercken iſt.

§.431. Damit man auch weis, wie in einem Triangel ABC Fig.160 der Sinus und Tangens zu verſtehen iſt, ſo reißet aus der Spitze des gegebenen oder auch unbekandten (§.436) Winckels BAC, in der Weite der daran liegenden Linie AB einen Bogen BDE, ſo bedeutet die Linie AB, welche nicht davon durchſchnitten wird, den Sinum (§. 389) und zwar, wenn der Bogen BDE aus ihrem Ende B gehet, den Sinum totum oder Radium: die Linie CB aber, welche den Bogen BDE bey B berühret, den Tangenten (§. 392) als wie die Linie AC den der Bogen BDE durchſchneidet, den Secanten (§.395) den wir aber nirgends brauchen (§.413). Tab. VI. Fig. 160.

§.432. Wenn bey den folgenden Rechnungen, der 3 gegebenen oder bekandten Stücke eins Triangels ihre Logarithmi unter einander geſchrieben worden, ſo addirt man allezeit (§. 424. 425) den andern oder mittlern zu dem unterſten oder dritten, und nimmt von der Summa den erſten oder oberſten, ſo giebt der Reſt in den Tabellen, die Zahl des geſuchten Stückes.

§. 433. Die Logarithmos der Bögen oder Winckel, ſuchet man in den Tabulis Sinum & Tangentium (§.398.412). Was aber gemeine Zahlen betrift, das gehört in die Tabelle der Logarithmonum Briggii (§.415), die beym Strauchio und Vlacqvio, zu Ende der vorigen, angehänget ſeyn.

Digitized by Google

Tab. VI. Fig. 160.

Regula I. Wenn in einem rechtwincklichten Triangel ABC. Fig. 160., die zwey Crura (§. 222). AB und BC, die den geraden Winckel ABC einſchlüſſen, gegeben ſeyn, wie die zween Winckel BAC und ACB zu finden.

§. 434. Es ſey in dem Triangel ABC. das Crus AB 18 Ruthen 6 Schuh oder 186 Schuh, das Crus BC aber 16 Ruthen 4 Schuh oder 164 Schuh lang, wie gros iſt der Winckel BAC und ACB? Sprechet demnach: Wie ſich verhält das eine Crus AB, zum andern BC: alſo verhält ſich der Sinus totus AB zum Tangenten BC des Winckels BAC, der dem andern Crus BC gegen über ſtehet. Die Rechnung wird alſo (§. 432) verichtet.

AB 186 Logarith. 2.2695129
BC 164 Logarith. 2.2148438 } +
Logar. Sin. totius 10.0000000 }

Summa 12.2148438 ÷
erſter Logarith. 22695129

Tangens. 99453309. Reſt.

der Winckel BAC. 41. Gr. 24. Min. Ihr ſuchet nehmlich den Logarithmum Tangentis 9.9453309 auf, ſo findet ihr den nächſt kleinern 9.9452807 und darneben 24 Min. oben aber 41 Grad, drüm iſt der Winckel BAC. 41 Gr. 24 Min., oder nach den §. 407. 413. noch 12 Secunden drüber. Doch wollen wir in unſern Exempeln, auf die Secunden keine Reflexion machen.

§. 435.

§. 435. Auf gleiche Art ſuchet man den Winckel ACB, nur daß in der Rechnung der Logarithmus von BC die erſte und AB die andere Zahl iſt, ſo kriegt ihr den Tangenten 10.0.546691, deſſen nächſter 10.0544153. den Winckel ACB 48 Grad. 36 Min. giebt, den man auch erlanget, ſo man den gefundenen BAC oder 41 Grad. 24. Min. von 90 Graden (§. 225) abziehet.

Regula II. Wenn die Hypothenuſa AC und ein Crus CB gegeben, wie die Winckel CAB und ACB zufinden.

§. 436. Es ſey die Hypothenuſa AC 248 Schuh, das Crus BC 164 Schuh, wie gros iſt der Winckel BAC und ACB? Sprechet alſo: Wie die Hypothenuſa AC, gegen den gantzen Sinum AD (§. 431.) alſo das gegebene Crus BC (oder AB) gegen den Sinum CB des demſelben gegen überſtehenden Winckels CAB (oder ACB) welcher auch von 90 Grad abgezogen den andern Winckel giebt. Fig. 161.

AC. 248 Logar.		2.3944517	
	Sin. tot.	10.0000000	} +
BC. 164 Logar.		2.2148438	
	Summa	12.2148438	
	erſte Zahl	2.3944517	÷
	Sinus	9.8203921, Reſt.	

der Winckel CAB 41 Gr. 24 Min., der giebt von 90 abgezogen, den Winckel ACB. Oder wenn man vor BC, das Crus AB 186 Schuh

Digitized by Google

Schuh ſetzet, kömmt der Sinus 9.8203921. der giebt auch ACB 48 Gr. 36 Min. Wenn man nehmlich die anhängigen 54 Secunden, die der Logarithmus bringet, zu einer Minute machet und ſie den 48°. 35′. beyfüget. Wie man denn ſo man nicht genau rechnet, alle Secunden, die über 30 betragen, in eine Minute verwandelt.

Fig. 160. Tab. VI. Regula III. Wenn die ſpitzigen Winckel BAC und ACB bekand, und darneben ein Crus AB oder BC, wie das andere Crus BC oder AB zufinden.

§. 437. Es seyn die Winckel BAC 41 Grad 24 Min. und ACB 48 Gr. 36 Min., das eine Crus aber BC 164 Schuh (AB 186 Schuh) fragt ſichs, wie gros das andere Crus AB iſt? Sprechet: Wie der gantze Sinus AB zu dem gegebenen Crus BC (CB): alſo der Tangens des Winckels CAB (ACB) der an dem gegebenen Crure AB (CB) liegt, zu dem andern Crus BC (AB)

Sinus totus AB	1.00000000
AB 186. Logar.	2.2695129
BAC 41°. 24′ Tangens	9.9452807
	1.22147036 Reſt.
	BC. 164 Schuh.

Setzt man vor AB. BC 164 Schuh und vor BAC. den Tangenten von ACB 48°. 36′, ſo kriegt man das Crus AB 186 Schuh.

§. 438

§. 438. Wenn die erſte Zahl, Sinus totus iſt, darf man ihn von der Summa der andern und dritten nicht abziehen, ſondern man verringert nur deren vördere Zahl üm Eins wie das durchſtrichene Eins (~~1~~) im vorigen Caſu weiſet, ſo ſind die übrigen Zahlen der Reſt.

Regula IV. Wenn die Winckel BAC und ACB. Fig. 161 mit der Hypothenuſa AC gegeben ſeyn, wie ein jedes Crus AB und BC zu finden iſt. Fig. 161. Tab. VI.

§. 439. Es ſey der Winckel BAC 41 Gr. 24 Min. (ACB 48°. 36′) und die Hypothenuſa AC 248 Schuh, wie gros iſt das Crus AB (BC)? Sprechet alſo: Wie der gantze Sinus AD, gegen die Hypothenuſam AC: alſo der Sinus des Winckels BAC (ACB) der dem geſuchten Bein oder Crus BC. (AB) gegen über ſtehet, zu den geſuchten Bein BC(AB).

	Sinus totus	10.0000000
AC.	248. Logar.	2.3944517 }
BAC.	41°. 24′. Sinus.	9.8204063 } +
		~~1~~2.2148580 Reſt
	BC.	164 Schuh.

Alſo auch, wenn vor AC. das Crus BC. 164 und vor BAC der Winckel ACB. 48°. 36′ ſtehet, ſo kömmt das Crus AB 186 Schuh.

Regula V. Wenn die Hypothenuſa AC Fig. 160. Fig. 160.

160. und ein Crus AB (BC) gegeben, wie das andere Crus BC (AB) zu finden iſt.

§. 440. Suchet erſtlich, in dem Triangel ABC, darinnen die Hypothenuſa AC 248 und das Crus AB 186 (BC 164) hat, nach der Regula II die Winckel BAC und ACB; hernach nach der III und IV Regel das geſuchte Crus BC (AB).

§. 441. Weil man aber dieſes kürtzer und geſchwinder haben kan, ſo rechnet alſo: Addirt die Hypothenuſa AC und das Crus AB (BC) Unter die Summa ſchreibet ihre Differenz (§. 27) Addirt alsdenn den Logarithmum der Summa und der Differenz, ſo iſt die Hälfte davon der Logarithmus des begehrten Cruris BC (AB).

AC. 248			
AB. 186			
434	Sum.	Logar.	2.6374897
62	Diff.	Logar.	1.7923917
		Summa	4.4298814
		die Hälfte.	2.2149407
		giebt BC.	164 Schuh.

Eben ſo findet man aus AC und BC das Crus AB. 186. Schuh, welches gar eine leichte Arbeit iſt.

Fig. 160. Regula VI. Wenn die Winckel BAC. ACB und ein Crus AB (BC) bekand, wie die Hypothenuſa AC zu finden.

§. 442.

§. 442. Es ſeyn die Winckel BAC. 41 Gr. 24 Min. (ACB 48°. 36′) und das Crus AB. 186 (BC. 164) Schuh, wie groß iſt die Hypothenuſa AC? Sprechet: Wie der Sinus des Winckels BAC (ACB) der gegen das gegebene Crus BC (AB) ſtehet, zu dem gegebenen Crus CB (AB) alſo der Sinus totus, zu der Hypothenuſa AC.

BAC. 41°. 24′.	Sinus	9.8204063	
BC. 164	Schu Log.	2.2148438	} +
	Sin. tot.	10.0000000	
	Summa	12.2148438	
	erſte Zahl	9.8204063	
	Log.	2.3944375	Reſt.

AC. 248 Schuh. Eben dieſes kömmt heraus, wenn man den Winckel ACB 48°. 36′ und das Crus AB 186 Schuh nimmt.

Regula VII. Wenn die Crura AB und BC gegeben, wie die Hypothenuſa AC zu finden. Fig. 161. Tab. VI.

§. 443. Es ſey in dem Triangel ABC, das Crus AB 186, und BC 164 Schuh, wie gros iſt die Hypothenuſa AC? Suchet nach der erſten Regel, wie im §. 434 gewieſen worden, die 2 Winckel BAC 41°. 24′. ACB 48°. 36′. Hernach aus dieſem und dem gegebenen Crure nach der

der Regula VI. §. 442 die Hypothenuſam AC. 248 Schuh. Weil die Rechnung dieſes Exempels, ſchon an den beyden Orten zu finden, ſo iſt die Widerholung hier etwas Unnöhtiges. Wie man dieſes ohne die Trigonometrie findet, will ich (§.461) lehren.

Von der Auflöſung oder Berechnung der Triangel, darinnen ſich kein rechter Winckel befindet.

§. 444. Bey dieſen Triangeln, iſt überhaupt zu mercken, daß weil deren 3 Winckel zuſammen, allezeit 180 Grad (§.225) betragen, und es iſt auſſer dem ſtumpfen Winckel ACB. Fig. 162. ein ſpitziger BAC oder ABC bekand, ſo giebt die Summa dieſer beyden, wenn man ſie von 180 Graden abziehet, den dritten Winckel BAC oder ABC: dahero man hievon den bequemſten zur Rechnung gebrauchen kan.

Fig. 162. Tab. VI.

§. 445. In dieſen Triangeln heiſt die unterſte Seite AB die Baſis (§. 235) und jede von den 2 übrigen Linien deſſelben, AC und BC Latus, die Seite (§.200); doch kan man aus jeder Linie die Baſin und aus den übrigen die Latera machen, nachdem es zu einem Vortheil in der Rechnung dienlich ſcheinet.

Regula I. Wenn die zwo Seiten AC und BC bekand, und zugleich ein Winckel CAB, welche der einem gegebenen Seite BC entgegen ſtehet, wie der andere Winckel

ckel ABC zu finden, welcher gegen der übrigen Seite AC ſtehet.

§. 446. Es ſey in dem ſtumpf-wincklichten Triangel ACB (§. 224) die Seite AC 186 Schuh, die Seite BC 245 Schuh, und der ſpitzige Winckel ABC 32 Grad 40 Minuten, (BAC 45 Gr. 19 Min.) Wie gros iſt der andere ſpitzige Winckel ABC und der ſtumpfe ACB? Sprechet alſo: Wie ſich verhält die eine Seite AC, (BC) zur andern BC (AC), alſo verhält ſich der Sinus des Winckels ABC (BAC) welcher gegen der einen Seite AC (BC) ſtehet, zum Sinu des Winckels BAC (ABC) welcher ſich gegen der erſten Seite AC (BC) befindet; der mit dem gegebenen ABC (BAC) zuſammen von 180 abgezogen, den ſtumpfen Winckel ACB entdecket.

AC.	186.	Logar.	2.2695129	
BC.	245.	Logar.	2.3891661	} +
ABC	32°. 40'.	Sinus	9.7321932	}
		Summa	12.1213593	
		erſte Zahl	2.2665129	÷
			9.8518464 Reſt.	

der Winckel BAC 45 Gr. 19 Minuten. Addirt man dieſe, zu dem Winckel ABC. 32°. 40' und nimmt die Summa 77°. 59' von 180 Grad, ſo reſtiret der ſtumpfe Winckel ACB. 102°. 1'. Setzet ihr zu erſt BC, hernach AC

 und

und denn BAC 45° 19′ ſo erlanget ihr den Winckel ABC.

Regula II. Wenn zwo Seiten AB und BC (BA. BC) mit dem darzwiſchen enthaltenen Winckel ABC (BAC) gegeben ſeyn, wie ein jeder der 2 übrigen Winckel ACB (BAC) zu finden iſt.

Fig. 162. §. 447. Es ſey AB. 336 Schuh, BC 245 (AC 186 Schuh) und der darzwiſchen liegende Winckel ABC 32° 40′ (BAC. 45° 19′) Wie gros iſt der Winckel ACB und BAC, (ACB und ABC?

§. 448. Die Rechnung geſchiehet alſo: Addirt die 2 Latera AB und BC (BA und AC) und ſubtrahirt ſie von einander, damit ihr deren Summa und Differenz krieget. Ziehet hernach den gegebenen Winckel ABC (BAC) von 180 Graden ab, ſo kriegt ihr die Summa der zween übrigen Winckel BAC und ACB (ABC u. BCA) die ihr zugleich halbiret um ihre Hälfte zu erlangen, wie hier ſtehet.

AB. 136		ABC 32 40 ÷	
BC 245		180. 0	
581	Summa	147. 20	Sū. BAC. ACB.
91	Differentia	73. 40	halbe Summa.

§. 449. Nun ſprechet: Wie die Summa der 2 Seiten AB und BC (BA. AC) zu ihrer Differenz: alſo der Tangens der halben Summa

der

Digitized by Google

der Winckel BAC und ACB (ABC.BCA) zum Tangenten der halben Differenz der 2 übrigen Winckel ACB und BAC (ACB und ABC). Addirt ihr dieſe halbe Differenz zur halben Summa der Winckel BAC und ACB. (ABC. und BCA) ſo kriegt ihr den Winckel ACB. Nehmet ihr ſie davon ſo bleibt der Winckel BAC. (ABC).

Summa BA. BC	581.	Logar.	2.7641761	
Differ. BA. BC	91.	Logar.	1.9590414	
	° '			
halbe Sum. BAC. ACB	73. 40.	Tang.	10.5330552	
			12.4920966	Sum.
erſte Zahl ÷			27641761	
Tangens			9.7279205	
halbe Differ. ACB. und BAC.			28. 8	
halbe Summa BAC. ACB.			73.40	+ und ÷
ACB.			101. 48	
BAC.			45. 32	

Regula III. Wenn die Seiten gegeben ſind, wie ein jeder Winckel zu finden iſt.

§. 450. In dem Triangulo ABC. hält die Seite AB 336. BC 245 AC 186 Schuh; wie gros iſt ein jeder von ſeinen Winckeln? Die Rechnung wird alſo verrichtet: Addirt die zwo kürzeſten Seiten AC und BC, und ſuchet auch ihre Differenz. Sprechet alsdenn: Wie die gröſte Seite AB, zu der Summa der zwo übrigen: alſo ihre Differenz zum Theil BD von der Baſis AB. Subtrahiret hierauf BD von AB, Fig. 162.

L 2 blei-

und dem BAC 45. 19. ſo erlanget ihr den Winckel ABC.

Regula II. Wenn zwo Seiten AB und BC (BA. BC) mit dem darzwiſchen enthaltenen Winckel ABC (BAC) gegeben ſeyn, wie ein jeder der 2 übrigen Winckel ACB (BAC) zu finden iſt.

Fig. 161. §.447. Es ſey AB. 336 Schuh, BC 245 (AC 186 Schuh) und der darzwiſchen liegende Winckel ABC 32. 40 (BAC. 45. 19) Wie gros iſt der Winckel ACB und BAC, (ACB und ABC?

§.448. Die Rechnung geſchiehet alſo: Addirt die 2 Latera AB und BC (BA und AC) und ſubtrahirt ſie von einander, damit ihr deren Summa und Differenz krieget. Ziehet hernach den gegebenen Winckel ABC (BAC) von 180 Graden ab, ſo kriegt ihr die Summa der zween übrigen Winckel BAC und ACB(ABC u. BCA) die ihr zugleich halbiret um ihre Hälfte zu erlangen, wie hier ſtehet.

AB. 336		ABC 32 40 ÷
BC 245		180. 0
581	Summa	147. 20 S. BAC, ACB
91	Differentz	73. 40 halbe Summa

§. 449. [illegible]

[illegible] AB und BC [illegible]

der Winckel BAC und ACB (ABC,BCA) zum Tangenten der halben Differenz der 2 übrigen Winckel ACB und BAC (ACB und ABC). Addirt ihr dieſe halbe Differenz zur halben Summa der Winckel BAC und ACB. (ABC. und BCA) ſo kriegt ihr den Winckel ACB. Nehmet ihr ſie davon ſo bleibt der Winckel BAC. (ABC).

Summa	BA. BC	581.	Logar.	2.7641761
Differ.	BA. BC	91.	Logar.	1.9590414
		0 '		
halbe Sum. BAC.ACB		73. 40.	Tang.	10.5330552
				12.4920966 Sum.
	erſte Zahl ÷			2.7641761
Tangens halbe Differ. ACB. und BAC.				9.7279205
				28. 8
halbe Summa BAC. ACB.				73.40 + und ÷
		ACB.		101.48
		BAC.		45.32

Regula III. Wenn die Seiten gegeben ſind, wie ein jeder Winckel zu finden iſt.

§. 450. In dem Triangulo ABC. ſind die gegebene Seite AB 336. BC 245 AC 186 Schuh [illegible] gros iſt ein jeder von ſeinen Winckeln [illegible] Rechnung wird alſo [illegible] kürzeſten Seiten A[illegible] ihre Differenz. [illegible] gröſte [illegible] AB [illegible] 45. [illegible] 86, ge[illegible] 2 übri[illegible] der Sinu[illegible]

Fig. 165.

bleibet das Stück der Baſis AD, deren Hälfte iſt AE oder DE, darzu BD wird EB.

AC. 186.	AC 186 ÷
BC. 245 +	BC. 245
431 Sum. AC. BC.	59. Differ. AC, BC.

AB. Baſis	336 Log.	2.5263393
Sum. AC. BC	431 Log.	2.6344773 } +
Differ. AC, BC.	59. Log.	1.7708520 }
	Summa	4.4053293
	erſte Zahl	2.5263393 ÷
	Logar.	1.8789900 Reſt.

Stück der Baſis, BD. 76 (oder $7^{0}5^{\prime}6^{\prime\prime}8^{\prime\prime\prime}$ §.421)
AB 336

260 Reſt. AD

die Hälfte 130 iſt AE oder DE
darzu DB 76 wird EB 206.

Fig. 162. §. 451. Nun ſprechet weiter, da ihr itzt zween rechtwincklichte Triangel AEC und BEC (§.203) habt, nach der Regula II §.436. Wie die Hypothenuſa AC (BC) zu dem gegebenen Crus AE (BE): alſo der Sinus totus, zum Sinu des Winckels ACE (BCE) der dem gegebenen Crus AE (BE), entgegen ſtehet; deſſen Complement zu 90 Grad (§.391) iſt der Winckel BAC oder EAC (EBC).

Digitized by Google

AC	186 Logar.	2.2695129	
AE.	130 Logar.	2.1139433	} +
	Sin.tot.	10.0000000	
	Summa	12.1139433	
	erſte Zahl	2.2695129	÷
	Log.Sin.	9.8444304	Reſt
	ACE.	44. 21	÷
		90. 0	

EAC oder BAC. 45. 39. Wenn ihr auf eben ſolche Art, mit BC und EB procediret, und den gefundenen Winckel BCE 57°. 14′′ von 90° abziehet, ſo bleibet der andere Winckel EBC 32′. 46′′; deren beyder Summa 78°. 25′ von 180° ſubtrahiret, giebt den dritten Winckel ACB. 101°. 45′.

Regula IV. Wenn die Winckel und eine Seite gegeben, wie eine jede der übrigen Seiten zufinden.

§. 452. Es ſey in dem Triangel ABC. Fig. 162. der Winckel ACB 101°. 35′. BAC. 45°. 39′. ABC 32°. 46′. und die Seite AC 186, gegeben. Wie groß iſt jedwede Seite der 2 übrigen BC und AB? Sprechet: wie der Sinus Fig. 167.

Digitized by Google

des Winckels ABC, ſo der gegebenen Seite AC entgegen ſtehet, gegen dieſelbige Seite AC: alſo der Sinus des Winckels BAC, welcher ſich der geſuchten Seite BC gegen über befindet, zu der unbekannten Seite BC.

ABC	32°. 46′	Sinus.	9.7333731
AC	186.	Logar.	2.2695129 } +
BAC	45. 39.	Sinus	9.8543564 }
		Summa	12.1238693
		erſte Zahl.	9.7333731 ÷
		Log.	2.3904962

AC. 245. Alſo auch, wenn ihr zu erſt den Winckel BAC. 45°. 39′. Hernach die Seite BC 245 und drittens den Winckel ABC 32°. 46′ ſetzet, ſo krieget ihr die Seite AC. 186.

§. 453. Wollt ihr aber die Seite AB durch den ſtumpfen Winckel ACB 101°. 35′. ſuchen ſo müſt ihr den Sinum ſeines Complements (§. 391). zu 180 Graden, oder von 78°. 25′. ſuchen, der in den Tabulis gleich gegen über auf dem andern Blat ſtehet, indem derſelbige jenem gleich iſt, ſo erlanget ihr vor AB. 136.

Regula V. Wenn zwo Seiten, mit ihrem darzwiſchen begriffenen Winckel bekandt ſind, wie man die dritte Seiten ſuchen ſoll. §. 454.

Digitized by Google

§.454. Es ſey im Triangulo ABC. Fig. 162, die Seite CB 245, die Seite AB 336, und der Winckel ABC. 32° 46'. gegeben. Wie gros iſt die Seite AC ? Suchet erſtlich nach der Regula III. §.450 die übrigen Winckel ACB und BAC alſo: Addirt und ſubtrahirt, die 2 gegebenen Seiten, damit ihr die Summa und Differenz CB und AB krieget. Nehmet den gegebenen Winckel ABC von 180 Grad, ſo bleibt die Summa der 2 übrigen Winckel BAC und ACB, die mit 2 getheilet, die Hälfte giebt. Sprechet alsdenn : Wie die Summa CB und AB, zur Differenz CB und AB : alſo der Tangens von der halben Summa der übrigen Winckel BAC und ACB zu dem Tangenten eines Bogens, der zur Hälfte der Summa der Winckel BAC und ACB addirt, den Winckel ACB giebt, der der gröſten Seite AB entgegen liegt. Subtrahirt man ihn davon, ſo hat man den übrigen Winckel BAC. Fig. 162.

CB 245 + und ÷	180° 0'
AB. 336	÷ 32. 46. ABC
581 Sum. CB. AB.	147. 24. Sū. BAC. ACB.
91 Differ. CB. AB.	73. 37. halbe Sum̃a.

Digitized by Google

Summa CB. AB.	581.	Log.	2.7641761	
Differ. CB. AB.	91.	Log.	1.9590414	} +
die Hälfte BAC. ACB.	73° 37′	Tang.	10.5316127	
		Summa	12.4909541	
		erſte Zahl	2.7641761	÷
		Tang.	9.7264780	Reſt.
	giebt den Bogen		28° 3′ + und ÷	
	die Hälfte BAC.ACB.		73.37	
			101. 49. ACB.	

BAC. 45.34. Eben ſo procediret man, wenn die Seiten AC und AB mit dem Winckel CAB; oder die Seiten AC und BC nebſt dem Winckel ACB gegeben wären.

§. 455. Hat man nun alle Winckel des Trianguli ABC, ſo kan auch die begehrte Seite AC, nach der Regel IV. §. 452 gefunden werden, welche 186 Schuh iſt. Die Rechnung beyzufügen achte ich unnöhtig zu ſeyn.

Vom Feld-Meſſen.

§. 456. Wir verſtehen unter dem Feld-Meſſen eine Kunſt, durch welche man Felder in Grund leget, ſelbige hernach aufs Papier, oder vom Papier aufs Feld trägt; auch Weiten, Höhen und Tiefen ausmiſſet.

§. 457. Man pfleget das Feld-Meſſen insgemein, in die Longimetrie und in die Planimetrie

trie einzutheilen. Die Longimetrie, beziehet ſich auf die Ausmeſſung der Weiten, Höhen und Tiefen: die Planimetrie aber/ rechnet den Inhalt der flachen Figuren, als Aecker, Felder, Wieſen, aus. Wir wollen von beyden ſo viel reden, als der uns fürgeſchriebene enge Raum allhier erlauben wird.

Von der Longimetrie.

§. 458. Weil die Longimetrie eine Kunſt iſt, die Weiten, Höhen und Tiefen auszumeſſen, ſo erhellet von ſich ſelbſten, daß ſie hauptſächlich mit geraden oder nach der Länge gezogenen Linien, und mit Winckeln umgehet, die man auf dem Felde, theils durch Maas-Stäbe, Meß-Ketten und Stäbe; theils durch ein ſo genandtes Feld-Meß-Tiſchlein oder Aſtrolabium, oder durch andere hierzu dienliche Inſtrumenta, die man in Bions Mathematiſcher Werck-Schule, abgezeichnet und erkläret antrift, zu erlangen pfleget. Wir haben ſie in nachfolgenden Figuren, nur etwas abbilden wollen.

§. 459.) Die Maas-Stäbe, ſind höltzerne Stäbe, eine oder mehr Ruthen lang, deren jegliche in ihre Schuh, auch wol die Schuhe in ihre Zoll (§. 112) eingetheilet ſeyn. Fig. 163. Fig. 163.

§. 460. Meß-Ketten, ſind eiſerne oder meßinge Ketten, auch etliche Ruthen lang, woran die Glieder insgemein einen Schuh betragen, die durch Ringe von einander unterſchieden, auch bißweilen die Zoll, daran bemercket ſeyn. Die- Fig. 164.

Digitized by Google

ſe werden beym Feld-Meſſen am meiſten und beſten gebrauchet. Fig. 164.

Fig. 165. §. 461. Stäbe ſind höltzerne Stangen, etliche Schuh hoch, und insgemein unten mit eiſernen Spitzen beſchlagen, deren man ſich zum Abſtecken der Linien und Winckel bedienet. Fig. 165.

Fig. 166. §. 462. Ein Feld-Meß-Tiſchlein Fig. 166 iſt ein 4 eckichtes glatt gehobeltes Bret, welches ſich nicht wirft, ein biß 1½ Schuh auf jeder Seite gros. Dieſes iſt in einer beweglichen Nuß A auf einem dreybeinichten Stativ oder Fuß befeſtiget / damit man es hin und hertragen, auch richten kan, wie man will. Es iſt ein gar ein bequemes Inſtrument, darauf die Linien, durch Beyhülfe eines Lineals mit Abſichten BC, können geriſſen, die Winckel erlanget, und gantze Gegenden in Grund geleget werden.

Probl. 167. §. 463. Ein Aſtrolabium Fig. 167. iſt ein halber oder gantzer Circkel von Meßing, der in ſeine Gradus, ja wol von 5 zu 5 Minuten durch Transverſal-Linien (§. 183) eingetheilet, mit einer beweglichen Regel CD Abſichten A.B.C.D, und Nuß E und Stativ, wie das Feld-Meß-Tiſchlein verſehen; wodurch die Winckel gemeſſen werden. Wenn man ſich einen Transporteur (§. 291) mit einer beweglichen Regel (Fig. 81) anſchaffet, kan man ihn zur Noht, und wenn man ſchicklich damit umzugehen weis, vor ein Aſtrolabium gebrauchen.

Fig. 168. §. 464. Will man auf dem Felde, durch Stäbe (§. 461) eine gerade Linie abſtecken, zum Beyſpiel von A nach B Fig. 168. ſo ſtecket man bey A einen

nen

Digitized by Google

nen Stab , dergeſtalt perpendicular durch Beyhülfe eines daran herunter hangenden Bley-Gewichtes, in die Erde, daß wenn man ſich dahinter ſtellet, der Stab EA mit HB im Auge juſt übereintrift. Iſt die Linie lang, ſo ſetzet man noch die Stäbe FC. und GD oder mehrere eben ſo darzwiſchen. Wenn alsdenn die Stäbe alle mit HB accordiren, ſo kriegt man durch die Puncten ACDB, die Linie AB; die, wenn man ſie mit dem Maas-Stabe (§. 459) oder mit der Meß-Kette (§. 460) miſſet, ſo hat man ihre Länge; und kan man zu ſolchem Ende von einem Stock oder Stab zum andern, eine Schnur ausſpannen, damit man im Meſſen nicht von der geraden Linie AB ausweichet.

§. 465. Wollt ihr auf dem Felde, auf eine gegebene Linie AB. Fig. 169, aus dem Punct C eine perpendicular DC abſtecken, ſo traget etliche Ruthen oder Schuh aus C wo ihr einen Stab einſtecket in E und F, auf die gegebene Linie AB. und bemercket ſie mit einem Stabe. Hänget die Kette in E und F ein, und ſpannet ſie gegen D in beliebiger Weite alſo an, daß die Hälfte ihrer Länge ED und FD über der Linie AB in dem Punct D zu ſtehen kommet. Stecket in D einen Stock ein, ſo kriegt ihr die perpendicular DC. Wenn ihr euer Judicium zu Rahte ziehet, ſo werdet ihr mit der Kette und den Stöcken alle Problemata auf dem Felde practiciren können, die wir oben (§. 252 ſeqq.) auf dem Papier gewieſen haben. Fig. 168.

§. 466. Ich will euch noch eine Art lehren, die per-

Digitized by Google

perpendicular Linien aufzurichten, welche ſo wol hier als in andern Fällen, mit groſſen Nutzen zu gebrauchen iſt. Der Grund beziehet ſich darauf daß wenn die eine Seite AC eines Triangels
Fig. 170. ABC Fig. 170. drey Theile und die andere AB vier Theile lang iſt, ſo mus die dritte 5 Theile haben. Wenn ihr ſolchem nach auf AB aus A die perpendicular AC aufrichten wollet, ſo ſtecket in A einen Stab, und meſſet 4 Schuh oder Ruthen von A in B, wo ihr wieder einen Stab einſetzet. Nehmet nun 8 Schuh oder Ruthen von der Kette, die ihr in A und B einhänget, und ziehet ſie alſo an, daß 3 Schuh oder Ruhten davon, über A in C zu ſtehen kommen. Habt ihr ſolches richtig, welches zu erfahren, wenn ein Stab in C mit A eine gerade Linie machet, ſo ſteckt den Stab in C feſte, denn dadurch kriegt ihr die perpendicular CA.

Fig. 171. §. 467. Wollt ihr auf dem Felde einen Winckel ausſtecken, ſo handelt alſo. Es ſey die Linie CB. Fig. 171. Auf ſelbiger ſoll man bey C einen Winckel von 38 Grad 45 Minuten formiren. Suchet in den Tabulis Sinuum, den Secanten von 38 Gr. 45 Min. (§. 403) und nehmet die 5 hinterſten Zahlen davon, bleiben hier 128. Wäre aber die folgende Zahl mehr als 5, ſo müſſet ihr die vorhergehende um eins vermehren. So viel Schuh als die 3 Zahlen betragen, bringet mit der Meß-Kette aus C in B und richtet aus B, nach voriger Art (§. 465 oder beſſer 466) die perpendicular BA, und zwar 100 Schuh lang auf. Wenn ihr nun in A wie in C und B einen

Stab

Stab geſtecket, ſo formiren ſie den begehrten Winckel ACB.

§. 468. Oder procediret alſo. Man ſoll auf AB. Fig. 171, in A einen Winckel von $38^{\circ}.\ 45'$. abſtecken, ſo traget 100 Schuh aus A in B. bey B, richtet die perpendicular BC auf. Suchet den Tangenten, in den Tabulis Sinuum von $38^{\circ}.\ 45'$, der iſt 8.025848. Schneidet mit vorhergehender Erinnerung die 5 hintern Zahlen weg, bleiben 80. Traget demnach 80 Schuh auf die perpendicular aus B in D, ſo iſt DAB der verlangte Winckel von $38^{\circ}.\ 45'$. Dieſe Methode könnt ihr auch auf dem Papier gebrauchen, wenn ihr auf ſelbiges die Winckel vom Felde traget.

§. 469. Die Winckel auf dem Felde, werden durch das Feld-Meß-Tiſchlein (§.462) leicht zu Papier gebracht. Zum Beyſpiel wenn man in Fig. 172. auf dem Tiſchlein E durch das auf Fig. 172. der verjüngten Stand Linie DG, in D befeſtigte Lineal, mit der Linie D a d nach den Baum A, und durch die Linie D b e nach den Baum B deßgleichen durch die Linie D c f nach den Baum C geſehen, und die Linien D a d. D b e D c f geriſſen hat; auch eben dergleichen aus dem zweyten Stande F durch G g nach A, durch G h nach B und durch G i nach C geſchehen iſt, ſo kriegt man die Winckel a D b oder ADB; b D c oder BDC; deßgleichen wenn man die Linien des zweyten Standes F, mit in den erſten

E gebracht, den Winckel aGb oder AGB und den Winckel bGc oder BGC; mithin in der dadurch verjüngten Figur der Weiten ABC bey abc, die Winckel cab oder CAB; abc oder ABC und den Winckel bca oder BCA; deren Gröſſe, ſo wol auf dem Felde als Papier, leichtlich zu erfahren iſt. (§. 301. 302. oder §. 468 umgekehrt.)

§. 470. Durch das Aſtrolabium oder einen tauglichen Transporteur (§. 463) kriegt man die Winckel auf dem Felde ſehr bequem, alſo daß man dadurch eine Figur leichtlich in Grund legen, und hernach auf das Papier bringen kan.
Fig. 173. Es ſey ein Exempel die Figur 173. daran wählet man eine Seite AD, ſtellet das Aſtrolabium in D und richtet die Abſichten oder den Diameter in D, die bewegliche Regel aber auf C, ſo giebt der Bogen zwiſchen den 2 Linien AD und AC die Gröſſe des Winckels CAD. und wenn man die Regel nach B rücket, ſo bringt AC und AB den Winckel BAC. Thut man eben dergleichen aus D mit der Linien AD. BD item mit BD und CD. ſo erlanget man die Winckel ADB und BDC. Formirt man alsdenn wenn man AD, nach den verjüngten Maasſtab (§. 276) auf das Papier gerißen, ſolche Winckel daſelbſt, nach den §. (296. §. 297. 468) ſo geben ſie durch die Durchſchneidung ihrer Linien in B und C, die Figur ABCD.

§. 471. Dieſes Wenige vorausgeſetzet, weil zu mehr nützlichen und vortheilhaften Erinnerungen der Platz mangelt, wollen wir zu weiterer Pra-

Ctic

Etic im Feld-Meſſen, das Nohtwendigſte in Problemata einfaſſen, wie ſie uns in der Eile beyfallen.

Probl. I. Ein Stück Landes durch das Feld-Meß-Tiſchlein / in den Grund zu legen. Probl. I.

§. 472. Es ſey hierzu gegeben ein 3 eckichter Acker ABC. Fig. 172, an deſſen jedem Ecke ein Baum ſtehet, und deſſen jegliche Seite man zu wiſſen begehret. Spannet auf das Feld-Meß-Tiſchlein E ein Papier, und ziehet darauf eine Linie DG. Stecket auf dem Felde vor der Figur ABC eine gerade Linie HI. von 20. 30. oder mehr Schuhen ab, welche Länge ihr vom verjüngten Maas-Stabe (§. 277) auch auf die Linie DG traget. Setzet das Feld-Meß-Tiſchlein E bey H alſo feſt und horizontal (§. 185), daß der Punct D mit H correſpondiret, welches durch ein Bley-Gewicht leicht zu erforſchen iſt. In D befeſtiget mit einer ſubtilen Nadel ein bewegliches Lineal mit Abſichten oder leget es nur an ſelbige und rücket es ſo lang, biß die Abſichten, mit dem Punct A übereintreffen. Ziehet alsdenn auf dem Papier die Linie Dd. Eben dieſes thut mit der Linie de nach B und mit D f nach C. Traget alsdenn das Feld-Meß-Tiſchlein in I, daß der Punct G der verjüngten Linie DG mit I wie zuvor D mit H correſpondirt: und reißt eben ſo nach A die Linie Gg. nach B, die Linie Gh, nach C die Linie Gi, ſo durchſchneidet Gg, wie ihr bey E ſehet, die Linie Dd in e. Nichtweniger Gh, die Linie De in b, und Gi, die Linie D f in Fig. 172. Tab. VI.

c.

c. hånget an einander ab. bc. ca, ſo kriegt ihr die 3 eckichte Figur ABC im Grunde, deren Seiten, wenn ihr ſie auf dem verjüngten Maasſtabe meſſet, die Gröſſe der Linien von der wahren Figur ABC giebt. Denn a c iſt ſo gros, als die Weite AC. und a b ſo gros als A B, deßgleichen b c, ſo gros als B C. Andere Arten von Grund legen zu geſchweigen.

§. 473. Auf eben dieſe Art, pfleget man die Weite zweyer Oerter, als A und B durch das Feld-Meß-Tiſchlein zu erfahren, wenn man ſchon nicht dahin gehen kan, ſondern ein Waſſer oder ſonſt etwas, zwiſchen denenſelbigen und eurer Stand-Linie GH lieget.

Probl. 2.

Probl. 2. Ein Feld / durch das *Aſtrolabium* in den Grund zu legen.

Fig. 173.

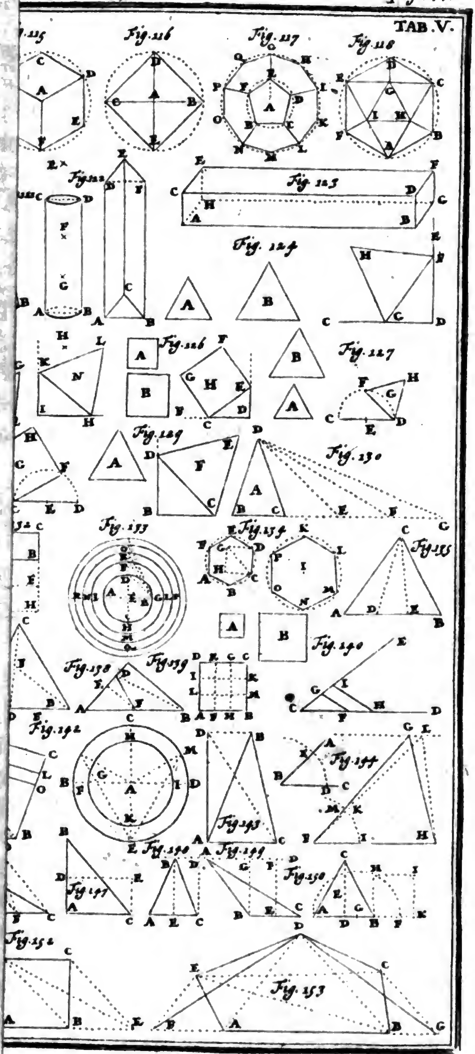
§. 474. Es ſey das Feld ABCD. Fig. 173. daran meſſet die Winckel, wie §. 470. gelehret worden, und ſchreibet ſie auf, hålt ADC 68°. 20′. ADB 31°. 0′ DAC 17°. 0′, CAB. 52°. 10′. Meſſet auch die Stand-Linie AD 463 Schuh, aus deren Anfang A und D. ihr die Winckel genommen, ſo habt ihr, was zur Grundlegung erfodert wird. Reißet alsdenn auf das Papier eine andere Stand-Linie a d. Fig. 174, die nach den verjüngten Maas-Stab, auch ſo lang als AD Fig. 173, nehmlich 463 Schuh iſt. Aus d ſtecket den Winckel ADC 68°. 20′ (§. 296. 297. 468) durch a d e ab. deßgleichen den Winckel ADB 31°. durch

Fig. 174.

a d f

Digitized by Google

TAB. V.



Digitized by Google

a d f, und in a den Winckel DAC 17° durch g a d, auch CAB 52° 10′ durch g a h. Wo g a die Linie e d durchſchneidet, ſchreibet c. Den Durchſchnitt f d und h a bemercket mit b. ziehet zuſammen ab. bc. cd, ſo kriegt ihr die in dem Grund gelegte Figur ABCD Fig. 173, durch a b c d nach dem verjüngten Maas-Stabe auf dem Papier Fig. 174; nach welchem d c 137. c b 286 und b a 240 Schuh halten wird, ſo viel nehmlich ſelbige auf dem Felde, nach dem groſſen Maas betragen.

Probl. 3. Ein Feld / durch Stäbe und die Meß-Kette in den Grund zu legen.

§. 475. Es ſey das Feld ABCD, welches man um- und übergehen kan. Setzet in den Ecken bey A B. C und D Stäbe (§. 461) und meſſet mit der Kette die Diagonal - Linien AC und DB (§. 464) deßgleichen eine jegliche Seite AD. DC. CB und BA, und notiret eine jede beſonders. Ziehet alsdenn auf dem Papier die Linie a d Fig. 174, die nach dem verjüngten Maas-Stabe, ſo gros als AD Fig. 173. Nehmet auf dem Maas-Stabe die Weite AC, und reiſet damit aus a gegend, einē Bogen, den ihr aus d mit der verjüngten Weite DC, aus d in c durſchneidet. Mit der verjüngten Weite DB reißet aus d gegen die lincke Hand einen Bogen, welcher mit der Weite AB aus a in b durchſchnitten wird. Hänget zuſammen a b. bc. cd, ſo habt ihr durch a b c d, das Feld ABCD, in den Grund geleget. Probl. 5. Fig. 173. 174. Tab. VI.

Probl. 4. *Probl.* 4. **Die Weite zweyer Oerter durch das Tiſchlein zu meſſen / zu deren jeden man kommen kan.**

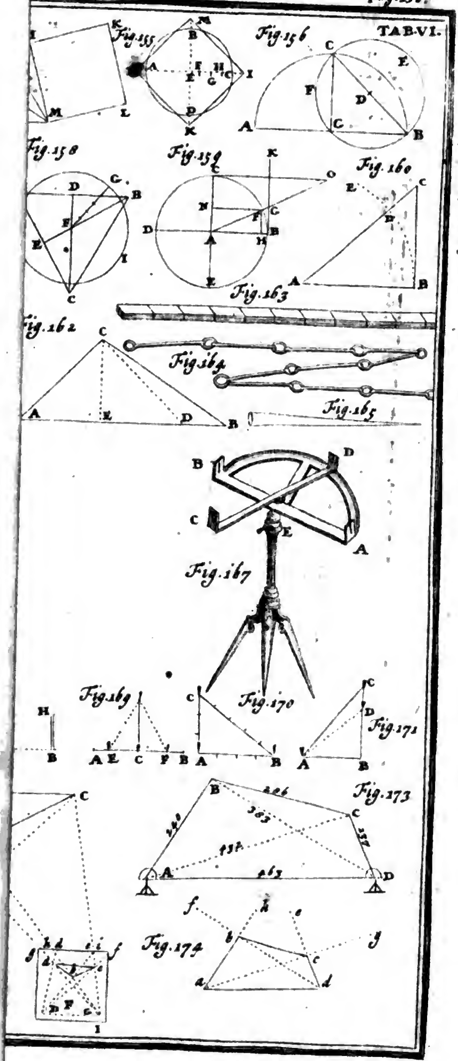
Fig. 175. Tab. VII. §. 476. Die Weite ſey AB. dahin man von C aber nicht von A nach B. Fig. 175 gehen kan. Stellet das Tiſchlein, zum Beyſpiel in C, und wenn ihr vorhero die Weite CB 266 und CA 290 Schuh gemeſſen, ſo ſehet mit dem Lineal, welches ihr auf dem Tiſchlein an C leget nach A und reißet die Linie C a A, deßgleichen ſehet aus C nach B und ziehet die Linie C b B. Die Hälfte von CA 145, traget mit dem verjüngten Maas-Stabe aus C auf CA in b, und die Hälfte CB 133, von C auf CB in b. Ziehet zuſammen a b und traget ſolche Linie auf den Maas-Stab, ſo giebt ſie euch die Hälfte 200, der Weite AB, die alſo 2 mal genom̃en 400 Schuh beträgt. Hätte man von CA und CB, den dritten oder vierten Theil aus C in a und b getragen, ſo wäre auch a b, das Drittel oder Viertel von AB, wie ein jeder von ſich ſelbſten beurtheilen kan.

Probl. 5. *Probl.* 5. **Die Weite zweyer Oerter mit dem *Aſtrolabio* zu meſſen / zwiſchen welchen ein Waſſer lieget / doch daß man zu allen beyden oder nur zu einem gehen kan.**

Fig. 175. §. 477. Erwählet euch einen Stand C, und richtet daraus die eine Regel des Aſtrolabii nach B, und ſehet durch die andern Abſichte nach A, ſo kriegt ihr den Winckel ACB. Gehet mit dem

Aſtro-

Digitized by Google



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

Aſtrolabio aus C, wo ihr einen Stab einſte-ckſet in B, und ſehet von dort nach C und A, ſo kriegt ihr den Winckel ABC. Wenn ihr beyde aufgezeichnet und auch die Stand-Linie CB gemeſſen habt, ſo ziehet auf das Papier eine Linie Cb, nach den verjüngten Maas-Stab, ſo gros als CB, und traget darauf in C den Winckel ACB (§. 296. 297. 248) der wird aCb. Formirt eben ſo aus b den Winckel ABC, ſo kriegt ihr durch den Zuſammenlauff der Winckel-Linien aC und ab in a, den Triangel aCb, darinnen die Seite ab, auf dem verjüngten Maas-Stabe, die Weite AB giebt.

§. 478. Wollt ihr ſie accurater durch die Trigonometrie haben, ſo ſehet ihr, daß euch in dem Triangulo aCb, der keinen rechten Winckel hat, (§. 304) der Winckel aCb und abC, deßgleichen die darzwiſchen liegende Seite Cb bekand iſt: drüm könnt ihr durch §. 452, die Seite ab als die Weite AB finden.

Probl. 6. Die Weite zweyer Oerter ohne *Inſtrumenten*, durch Stäbe und Ketten zu erfahren / zu denen man gehen kan. Probl. 6.

§. 479. Die Oerter seyn A und B. Fig. 175. Fig. 175. Stecket zum Beyſpiel in C einen Stab, und formiret durch mehrere (§. 464) die Linie CB. Eben dieſes verrichtet aus C mit der Linie CA. Meſſet jede Linie / und halbiret ſie durch eingeſteckte Stäbe bey D und E. Meſſet alsdenn DE, ſo giebt ſie die Hälfte der Weite AB.

§. 479. Ihr könnt es auch ſo machen. Wenn

 ihr

ihr die Linien AC und BC erlanget, ſo verlängert ſie weiter herwärts, und ſetzet die Hälfte von CB, nehmlich CE oder EB, aus C auf die verlängerte Linie BC in G, und die Hälfte AC oder die Weite CD auf die verlängerte AC in H. Meſſet hernach GH, ſo giebt ſie auch die Hälfte der Weite AB.

Probl. 7. *Probl.* 7. **Die Weite zweyer Oerter/ durch das Feld-Meß-Tiſchlein zu erfahren / zu denen man nicht kommen/ auch nicht von einem zum andern gehen kan.**

Fig. 176. §. 480. Die Oerter ſeyn A und B. Fig. 176. Stecket eine Stand-Linie EF auf, und wenn ihr das Tiſchlein nach der Lehre des §. 472 in E und F geſtellet, auch die verjüngte Grund-Linie CH darauf geriſſen, ſo verzeichnet bey E die Winckel ACH oder dCH und BCH oder eCH; deßgleichen bey F, die Winckel dCH, u. eCH welche die vorigen, mit ihren Linien in a und b durchſchneiden, ſo giebt ab auf dem verjüngten Maas-Staabe, die Weite AB, wie wir ſchon §. 472. erinnert. Oder Trigonometrice alſo. Weil ihr den Triangel abH erlanget, ſo erforſchet den Winckel aHb oder baH (§. 301. 302. 468) und alſo auch abH, ſo könnt ihr wenn 3 Stücke bekand ſeyn, auch die Seite bc finden (§. 446 ſeqq.)

Probl. 8. *Probl.* 8. **Eben dergleichen Weite/ durch das *Aſtrolabium* zu beſtimmen.**

Fig. 176. §. 481. Auf der Stand-Linie EF oder CH, meſſet in C den Winckel ACH und BCH, deßglei-

gleichen in H, den Winckel BHA und AHC. Reißet alsdenn auf dem Papier die Grund-Linie CH, wenn ihr ſie vorher gemeſſen, nach den verjüngten Maas-Stab, und bemercket in C und H die gemeſſenen Winckel, die einander in A und B durchſchneiden. Hänget AB zuſammen, ſo giebt ſie auf dem Maas-Stabe die begehrte Weite.

Probl.9. **Die Weite zweyer Oerter / zu denen man nicht gehen kan / durch Stäbe zu erfahren.** Probl.9.

§. 482. Es ſeyn die Oerter A und B. Fig. 177. Stecket in den Anfang C und in das Ende, H der Stand-Linie CH, dergeſtalt Stäbe ein, daß ſie mit einem andern Stabe in I und mit A und B, die geraden Linien CIB und HIA formiren. Bey C und D ſtecket wieder einen Stock, der mit IL und IK, deßgleichen mit A und C; auch mit C und A und mit L und B und H, eine Linie machet. Meſſet KI. IL. LH. HI. HC. CI. CK, und traget ſolche Linien nach dem verjüngten Maas-Stabe auf das Papier (§.475) und verlängert die Linien CK biß ſie von der Linie HI in A; deßgleichen HL von CI in B durchſchnitten wird, ſo giebt AB, die geſuchte Weite. Fig.176.

Probl.10. **Die Weite zweyer Oerter zu meſſen/ zwiſchen welchen man durchgehen/ aber nicht zu ihnen kommen kan.** Probl. 10.

§. 483. Mit dem Tiſchlein, möchte es alſo zu verſuchen ſeyn. Stellet daſſelbige dergeſtalt zwiſchen Fig. 177.

die 2 Oerter A und B Fig. 177, daß wenn man das Lineal darauf leget, eine mit A und B correſpondirende Linie AabB, kan darauf geriſſen werden. Meſſet eine Stand-Linie DC hinunter, alſo daß D auf AB trift, und ſtecket bey C einen Stab ein. Leget das Lineal alſo auf a b in D, daß ihr den Stab C ſehet, und ziehet die Linie DC, die nach dem verjüngten Maas-Stabe, ſo gros als die Stand-Linie DC iſt, ſo kriegt ihr die
BDC Winckel ~~BCD~~ oder bDc und ADC oder aDc. Traget das Tiſchlein in C und ſtecket in D einen Stab. Leget das Lineal darauf, daß es juſt nach D gehet und mit der vorigen DC, itzt dC, überein trift. Wenn ihr das Linial an C geleget, ſo ſehet nach A und B und ziehet die Linien CaA und cbB, welche die vorige adb in a und b durſchneidet, mithin die Linie ab, als die verjüngte Weite AB bringet; die auch, wenn ihr die Gröſſe des Winckels acb (§. 301. 302) und die 2. Seiten Ca, Cb erforſchet, nach den §. 454, durch die Trigonometrie zu erforſchen iſt.

Fig. 177. §. 484. Mit dem Aſtrolabio, handelt alſo: Befeſtiget ſelbiges in O dergeſtalt, daß die 2 Abſichten A und B weiſen, und meſſet aus D eine Linie herunter nach C, wo ihr einen Stab einſtecket. Sehet mit der beweglichen Regel nach C, ſo kriegt ihr den Winckel BDC und ADC, der wenn die Linie DC perpendicular herab gehet, ein gerader Winckel iſt. (§. 262). Traget das Aſtrolabium in C und richtet die unbeweglichen Abſichten nach D, wo ein Stab ſeyn

kan:

kan : mit der beweglichen Regel hingegen, neh- met die Winckel DCB und ACD. die ihr fleiſ- ſig notiret. Nun ziehet auf das Papier eine gerade Linie AB, und ſtechet aus D den Win- ckel BCD und ADC ab, deren Linien einander in E durchcreutzen. Reiſſet aus D durch E eine Linie biß in D, die ſo lang iſt als die gemeſſene DC, und formirt in D den Winckel DCB und ACD, durch dCb und dCa. Verlängert Cb und Ca biß an die Linie AB in A und B, ſo giebt AB auf den Maas-Stabe, die Weite der zweyen Oerter A und B.

§. 485. Mit Stäben, könnt ihr die Weite AB. Fig. 177 alſo erfahren: Wenn ihr wie zu- vor mit A und B eine gerade Linie FDG gezo- gen, und DC in beliebiger Länge hinunter geführet habt, ſo ſtecket in I und H Stäbe die mit CA und CB, eine gerade Linie machen. Stecket auch neben D in F und G, auf AB Stäbe und einen andern auf DC in E, welcher mit IF und HG, ſich in einer geraden Linie befindet. Meſſet als- denn DF. DG. FE. GE oder FI. GH, deßglei- chen CH. CI und CE, und traget die Gröſſe aller dieſer Linien, nach dem verjüngten Maas- Stabe, auf das Papier. Verlängert FG lincks und rechts, deßgleichen CH und CI, biß an die verlängerte Linie FG, ſo berühren ſie ſelbi- ge in A und B. Meſſet derohalben AB auf dem Maas-Stabe, ſo giebt ſie euch die Wei- te der zwey Oerter. Fig. 177.

Probl. 11. *Probl.* 11. Die Weite zweyer Oerter zu erfahren/ ob man ſchon weder zu ihnen noch zwiſchen denſelbigen durchgehen kan.

Fig. 178. Tab. VII. §. 486. Mit dem Tiſchlein könnt ihr es alſo bewerckſtelligen. Wählet zwiſchen den zweyer Oertern A und B. Fig. 178, die Stand-Linie CD, und meſſet ſie. Stecket bey D einen Stab ein, und ſtellet das Tiſchlein in C. Richtet das Lineal nach D und ziehet die verjüngte Stand-Linie Cd. Leget das Lineal auf den Punct C, und ſehet nach A, um die Linie AC zu kriegen. Eben dieſes tuht mit der Linie BC nach B. Traget das Tiſchlein in D, und richtet es alſo, daß die verjüngte Stand-Linie, mit dem Stabe bey C eintrift. Aus dem Punct D, ſehet mit dem Lineal nach A und B, und zeichnet die Linien Db und Da, oder die Winckel ADC und BDC, ſo durchſchneiden ſie die vorigen Linien CB und CA in a und b. Hänget zuſammen ab, ſo iſt ihre Gröſſe auf dem verjüngten Maaß-Stabe, die Weite AB.

Fig. 178. §. 487. Mit dem Aſtrolabio handelt ihr wie zuvor §. 484. Ihr nehmet nemlich in C. BCD und ACD; deßgleichen in D, den Winckel CDB und CDA, ſo könnt ihr hieraus ſelbige leicht zu Papier bringen, und aus deren Durchſchneidung die Weite AB kriegen. Durch die Trigonometrie gehet es alſo noch richtiger zu. Addirt den Winckel ACD zum Winckel CDA, und ziehet die Summa von 180 ab, bleibet der Winckel DAC (§. 444.), da ihr nun in dem Trian-

Digitized by Google

Triangel ACD zween Winckel von den dreyen und darzu eine Seite, nemlich die Stand-Linie CD habt/ ſo könnt ihr nach den §. 452, die Seite AE und AC finden. Eben ſo könnt ihr zur rechten Hand die Seite DB oder CB kriegen. Weil ihr alsdenn in dem Triangel ABC, die Seite AD und BD, desgleichen den Winckel ADB wiſſet, welcher die Summa von CDA und CDA und CDB iſt, ſo kan nach den §.454 die dritte Seite AB auch nicht verborgen bleiben, welche die begehrte Weite der 2 Oerter iſt.

§. 488. Mit Stäben, kan man die Weite AB, alſo ſuchen. Wenn ihr die Stand-Linie CD abgeſtecket, ſo ſetzet bey F einen Stab der mit DB und CA eine gerade Linie machet. Tuht dergleichen bey E mit DA und CB. Meſſet alsdenn DE. DF. EC. CF und traget ihre Gröſſen, durch den verjüngten Maas-Stab auf das Papier. Verlängert DE und FC, ſo berühren ſie einander in A. Verlängert auch DF und EC, ſo lauffen ſie in B zuſammen. Wenn ihr endlich die Linie AB ziehet, und ſie auf dem Maas-Stabe meſſet, ſo deutet ſie euch die Weite AB an. Fig. 178. Tab. VII.

Probl. 12. **Die Weite zweyer Oerter zu denen man nicht gehen kan / aus dreyen Ständen zu meſſen.** Probl. 12.

§. 489. Dieſe Methode iſt eine der richtigſten, und verhält ſie ſich mit dem Tiſchlein alſo: Ziehet die Stand-Linien CD und DE und meſſet Fig. 179.

ſie, traget ſie auch im verjüngten Maas auf das Tiſchlein. In C nehmet, auf die gewöhnliche Art die Linien AC und BC als den Winckel ACB. und den Winckel DCB und DCA. In D tuht dergleichen mit AD und BD oder ADB und BDE, oder ADC. Alſo auch in E mit AE. BE oder AEB und AED, ſo durchſchneiden ſie einander auf dem Tiſchlein in AB durch den Zuſammenlauff dreyer Linien: dahero man hiedurch am beſten ſehen kan ob man die Weite AB, welche der Maas-Stab giebt, richtig beſtimmet hat.

Fig. 179. §. 490. Gebrauchet ihr das Aſtrolabium, ſo meſſet nach den Stand-Linien CD und DE. den Winckel ACD. Hernach bey D, die Winckel CDA. ADB und BDE und bey E den Winckel AEB. Die Summa der Winckel ACD und ADC von 180 abgezogen, giebt den Winckel CAD, und die Summa der Winckel BED und BDE von 180 ſubtrahirt, läſt den Winckel DBE im Reſt. Da nun in den zweyen Triangulis ACD und BDC, 2 Winckel und eine Seite CD und DE bekand, ſo ſuchet nach den §. 452, die Seite DA und DB. Mithin wiſſet ihr in dem Triangulo ADB, die zwo Seiten AD und BD und den Winckel ADB; woraus nach den §. 454, die dritte Seite, oder die Weite der 2 Oerter AB, erlanget wird.

§. 491. Mit Stäben, gienge es auch wol an, daß man die Weite AB fände, aber es gehörte erſtlich Platz darzu: und hernach würde man ſie nicht ſo richtig als durch das Tiſchlein und das

Aſtro-

Aſtrolabium kriegen: drüm wollen wir weiter nichts davon gedencken, auch andere Caſus die Weiten zu meſſen, aus Mangel des Platzes mit Stilleſchweigen vorbey gehen. Doch wollen wir noch eine Manier bey der 186 Figur nnit anbringen, und uns itzt zur Meſſung der Höhen wenden.

Probl. 13. Die Höhe eines Thurms / zu den man gehen kan / mit dem Tiſchlein zu meſſen. Probl. 13.

§. 492. Meſſet eine Stand-Linie AC, von der Mitte des Thurm Fußes A biß in C. In C ſtellet das Tiſchlein perpendicular, und reiſſet die verjüngte Stand-Linie cd darauf. Aus c, welches juſt über C ſtehen mus, ſehet mit dem Linial nach der Spitze des Thurms B, und ziehet die Linie bc. Bey d richtet eine perpendicular db biß an cb auf, ſo iſt ſelbige nach dem verjüngten Maas-Stabe, die Höhe des Thurms von D biß B. Addirt die Höhe des Tiſchleins Cc, als die Weite AD darzu, ſo habt ihr die begehrte Höhe des Thrms AB. Fig. 180. Tab. VII.

Probl. 14. Eben dieſes durch das *Aſtrolabium* zu verrichten. Probl. 14.

§. 493. Wenn ihr wie zuvor, die Stand-Linie IF gezogen und gemeſſen, und das Aſtrolabium Horizontal (§. 185) geſtellet, ſo meſſet den Winckel HEG und die Höhe des Aſtrolabii EF. Traget die verjüngte Stand-Linie AF auf ein Papier, und reiſſet mit der Höhe FE die parallel HE. In E ſtechet den Winckel HEG ab, Fig. 180.

und

und richtet bey H die perpendicular HG biß an GE auf, ſo iſt IG die geſuchte Höhe, welche wir hier nicht biß an die Spitze B genommen haben.

§. 494. Durch die Rechnung operirt alſo: Weil ihr in dem Triangel GHE, die Seite oder Baſin HE als die der Stand-Linie IF gleich iſt, und den Winckel HEG wiſſet, ſo kan nach den §. 437. die Seite HG auch nicht verborgen bleiben; welche nebſt der Höhe des Aſtrolabii EF oder HI. die geſuchte Höhe IG giebt.

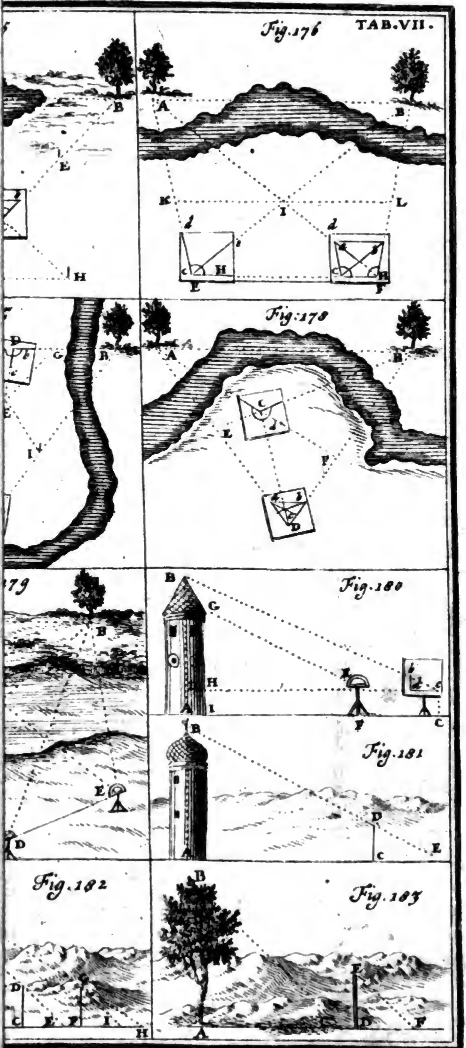
Probl. 15.

Probl. 15. Die Höhe eines Thurms / durch einen Stab zu erfahren.

Fig. 181. Tab. VII.

§. 495. Meſſet die Stand-Linie AE, wenn ihr den Stab CD perpendicular darauf eingeſtecket, und euch darhinter auf die Erde geleget, daß euer Auge E bey dem Ende des Stockes D, die Thurm Spitze B geſehen, mithin der Punct E, und die Länge der Linie AE beſtimmet worden. Meſſet alsdenn die Höhe des Stockes nebſt der Weite CE und ſprechet nach der Regel de Tri: (§. 73) die Weite CE, giebt die Höhe des Stockes oder Stabes CD, was giebt die Weite AE? Antwort, die Höhe des Thurms AB. Oder aber ſuchet nach den (§. 434.) da euch die Höhe CD und die Weite CE gegeben, den Winckel CED. Da ihr nun itzt im Triangulo AEB, die Seite AE und den Winckel AEB wiſſet, ſo findet ihr nach den §. 437 die Seite AB.

Probl.



Digitized by Google

Digitized by Google

Probl. 16. Die Höhe eines Thurms/ zu deſſen Fuß man nicht kommen kan/ durch Stäbe zu erfahren. Probl. 16.

§. 496. Stecket bey C den Stab DC perpendicular ein, und ſehet wie wir vorher geſagt, aus E an dem Ende des Stockes D, nach der Thurm Spitze B. Bemercket den Punct C und E. Ziehet den Stab heraus, und ſtecket ihn etwas weiter hinaus, bey F alſo in die Erde, das F und C mit dem Thurm A eine gerade Linie formiret. Bemercket auch den Punct H, woraus C und B mit dem Auge H eine Linie machet. Traget die Weite CE aus F in I, ſo kriegt ihr die Länge IH. Sprechet: itzt IH, giebt die Höhe des Stabes FG, was giebt HE? Antwort, die Höhe des Thurms AB. Fig. 182. Tab. VII.

Probl. 17. Die Höhe eines Thurms oder Baumes auf einer Ebene/ aus ſeinem Schatten durch einen Stab zu erfahren. Probl. 17.

§. 497. Es ſey ein Baum AB, der wirft den Schatten ſeines Gipfels biß in C. Steckt einen Stab ED in D perpendicular, und meſſet ſo wol die Länge des Schattens AC vom Baume AB, als den Schatten DF des Stabes DE. Sprechet alsdenn: die Weite des Schattens vom Stabe DF giebt die Höhe des Stabes CE, was giebt die Weite oder Länge des Schattens AC? Antwort die Höhe des Baumes AB. Fig. 183.

Probl. 18. Die Höhe eines Thurms/ darzu man nicht kommen kan/ aus 2 Ständen zu meſſen. Probl. 18.

§. 498.

Tab. VIII. Fig. 184. §. 498. Es ſey der mit Waſſer umgegebene Thurm AB. Ziehet die gerade Stand-Linie CD, und meſſet ſo wol ſelbige, als die Winckel ADC, ADB und ACD. Addirt ACD und CDA, ſo iſt der Reſt der Summa von 180, der Winckel DAC (§. 444). Da euch nun in dem Triangel ADC, zween Winckel und eine Seite CD bekand, ſo kriegt ihr durch den §. 452 die Seite AD. In dem Triangulo rectangulo BAD aber, aus der Baſi AD und dem Winckel ADB, durch den §. 437, die Höhe des Thurms AB.

Probl. 19. *Probl.* 19. Aus einem Fenſter / die Höhe eines gegen überſtehenden Thurms zu meſſen, deſſen Fuß und Spitze man ſehen kan.

Fig. 185. §. 499. Meſſet aus dem Fenſter D den Win CDE, den die Horizontal-Linie CD die das Aſtrolabium giebt, mit der Spitze E oder der Linie ED machet; deßgleichen den Winckel CDA. Bey D laſſet eine Schnur DF herunter fallen und meſſet ſie, welches die Höhe AC bringet. Weil ihr demnach in dem Triangulo rectangulo DCA den Winckel CDA und die Seite CA wißet, ſo kriegt ihr dadurch (§. 437) die Seite CD des Trianguli rectanguli DCE. In dieſem ſind nun auch CD und CDE bekand, drüm kan auf gleiche Weiſe die Seite CE, nicht verborgen bleiben. Addirt EC zu CA, ſo habt ihr die Höhe des Thurms AE.

Probl. 20. *Probl.* 20. Die Tiefe eines Brunnens / oder Grabens zuerfahren.

Fig. 186. §. 500. Meſſet erſtlich die Breite AB. Hernach

Digitized by Google

nach den Winckel ABD, dadurch kriegt ihr den gerad⸗ wincklichten Triangel BAD, daran AB und ABD bekand ſeyn, drüm ſuchet nach den §. 437. die Seite AD, welche die Tiefe des Brunnens oder Grabens iſt.

§. 501. Oder aber durch ein Lineal und Winckel⸗Maas alſo: Stellet ein Winckel⸗Maas acb in B. leget ein Lineal ab daran und ſehet damit nach D. Bemercket alsdenn mit einem Strich, wo das Lineal auf dem Winckel⸗Maas bey b und a ein⸗ oder auswärts angelegen. Meſſet die Breite bc auf dem verjüngten Maas⸗Stabe, deßgleichen ac und ſprechet: bc giebt die Breite des Grabens oder Brunnens AB, was giebt die Weite ca? Antwort die Tiefe des Grabens AD. Fig. 186. Tab. VIII.

§. 502. Auf gleiche Art könnt ihr eine Weite zum Beyſpiel des Brunnens oder Grabens AB (oder aus einem Fenſter D Fig. 185, die Breite einer Gaſſen AF) meſſen. Sehet wie zuvor mit dem Lineal ab an dem Winckel⸗Maas bca nach D (Im Fenſter nach A) und bemercket, wo das Lineal den Winckel⸗Hacken in a und b berühret. Meſſet mit einer hernieder gelaſſenen Schnur, die Tiefe BC (im Fenſter DF) und ſprechet: ac giebt BC (DF) was giebt cb auf dem verjüngten Maas⸗Stabe genommen? Antwort, die Breite AB oder DC. (AF Fig. 185). Fig. 186

§. 503. Und hiemit wollen wir das Meſſen der Weiten, Höhen und Tiefen beſchlüſſen, und nur noch erinnern, daß man dabey allen gehörigen Fleiß anwenden, auch ſich ſo viel immer möglich,

vor

Digitized by Google

vor allzu ſpitzigen Winckeln hütten ſoll, wenn man anderſt ein ein richtiges Maas zu erlangen begehret. Die Ubung wird hiebey allerhand Vortheile an die Hand geben, daß man dadurch auf andere Arten zu meſſen, fallen, oder doch in dieſem und jenem Caſu, ſich beſtens rahten kan.

Von der Planimetrie.

§. 504. Die Planimetrie oder Ausmeſſung der Flächen (§. 207) lehret, wie man den Inhalt oder die Aream einer abgemeſſenen Fläche, nach den Qvadrat-Maas (§. 113) finden ſoll.

§. 505. Wenn ihr eine in den Grund gelegte Figur (§. 472 ſeq.) auf das Papier gebracht habt, und ihr verlanget deren Inhalt an Qvadrat-Maaſen zu erfahren, ſo mercket darzu folgenden Unterricht.

Probl. 1. *Probl.* 1. Den Inhalt eines gleichſeitigen Vierecks zu erfahren oder auszurechnen.

§. 506. Dieſes iſt leicht. Multipliciret nehmlich eine Seite AB des viereckichten Feldes
Fig. 187. ABCD. Fig. 187. mit der andern BC, ſo giebt die Sum̃a den Inhalt. Wenn alſo AB 5. Ruthen hielte, ſo betrüge das gantze Feld 25 Qvadrat-Ruthen (§. 113).

Probl. 2. *Probl.* 2. Ein ablanges recht wincklichtes Feld auszumeſſen.

Fig. 188. §. 507. Es ſey das Feld ABCD. Fig. 188. daran hält jede der 2 kürtzeſten Seiten AB und DC

DC 4 und jede der 2 långſten DA und CB. 8 Ruthen, Multiplicirt eine lange DA 8, mit einer kurtzen AB 4 Ruthen, ſo tuht der Inhalt ABCD 32 Qvadrat-Ruthen, wie aus dieſer und der vorher gehenden Figur deutlich zu erſehen iſt.

Probl. 3. Ein 3 eckichtes rechtwincklichtes Feld auszurechnen. Probl. 3.

§. 508. In dem dreyeckichten Felde ABC, das bey A einen rechten Winckel hat, iſt AC 17 Ruthen 2 Schuh, und AB oder die Baſis (§. 236) 15 Ruthen oder 150 Schuh lang. Multiplicirt derohalben die Baſin AB 150 mit der perpendicular AC 172 Schuh / und theilet die Summa Fig. 189. Tab. VIII.

$\overset{0}{2}5\overset{\prime\prime}{8},00$ in 2 Theile, ſo iſt die Hålfte $12\overset{0}{9},\overset{\prime}{00}$ oder 129 Qvadrat-Ruthen, der Inhalt von ABC.

Probl. 4. Eines jedweden drey Eckes ſeinen Inhalt zu beſtimmen. Probl. 4.

§. 509. Man verzeichnet erſtlich von der einem Spitze C des Drey-Eckes ACB, auf die gegen überſtehende Seite AB, eine perpendicular CD, u. miſſet ſie entweder auf dem Felde oder auf dem Papier. Hernach multiplicirt man wie zuvor, die Långe der perpendicular CD 170 Schuh, mit der Baſi AB 198 Schuh, wird die Summa 33660 davon die Hålfte $16\overset{0}{8}.\overset{\prime}{3}0$ oder 168 Qvadrat-Ruthen und 30 Qvadrat-Schuh, der Inhalt iſt. Wenn man will, kan man die halbe perpendicular 85 mit der gantzen Baſi Fig. 190.

Digitized by Google

198 Schuh; oder die halbe Baſin 99 mit der gantzen perpendicular multipliciren, ſo giebt in beyden Fällen die Summa, auch den Inhalt.

Probl. 5. *Probl.* 5. Eines jeden vieleckichten Feldes/ ſeinen Inhalt zu erfahren.

Fig. 191. §. 510. Es ſey hier das Feld ABCDEFGH, daran hat man die Seite AB. 73. BC 139. CD 180. DE 81. EF 112. FG 150. GH 57. HA 139 Schuh lang befunden. Verkehrt ſie durch die Diagonal-Linien (§. 382) BD. DF. FH. HD. HB und DH, in die 6 Triangel AHB. BCD. DEF. HFG. DFH. BDH. Ziehet hernach die perpendicular Linien (§. 463) und meſſet ſie, wenn es nicht ſchon auf dem Felde geſchehen, durch den verjüngten Maas-Stab, ſo wird BL. 66. BI. 78. DK. 85. EO. 51. GM 49. DK 85 Schuh, und ihre Baſes AH. 139. BH 133 CD. 180. DF 212. HF 176 Schuh lang. Da euch nun die perpendicular Linien und die Baſes bekand ſeyn, ſo ſuchet nach vorigem Problemate, den Inhalt eines jeden Triangels, hält AHB 4587 Qvadrat-Schuh. BCD 7020. DEF 5406. HFG 4312. DFH 9646. BDH 5652½ Qvadrat-Schuh. Addirt den Inhalt aller Triangel, ſo giebt die Summa 366 Qvadrat-Ruthen und 23½ Qvadrat-Schuh, vor den Inhalt des Feldes.

§. 511. Wenn ihr die Fig. 167, in einen eintzigen Triangel verwandelt. (§. 374) und deſſen Baſin, ſamt der perpendicular, auf dem verjüngten Maas-Stabe ſuchet, herach aber

ſelbi-

ſelbigen, nach den §. 509 berechnet, ſo kriegt ihr auch den Inhalt der Figur 191.

Probl. 6. Den Inhalt einer Circkel Fläche zu ſuchen. Probl. 6.

§. 512. Es ſey die Circkel-Fläche ADCE und deſſen Diameter ABC 176 Schuh, wie groß iſt der Inhalt deſſelben? Da man nun befunden, daß wenn der Diameter eines Circkels 100 hält, ſo beträgt ſeine Peripherie bey nahe 314. Sprechet alſo. Wie ſich verhält 100 zu 314, alſo verhält ſich der Diameter ABC 176 Schuh zur Circumferenz (§. 188) ADCE 552, und etwas über einen halben Längen Schuh (§. 112.) Multipliciret hernach die Circumferenz $552\frac{1}{2}$ mit dem vierten Theil 44 des Diametri ABC. 176 Schuh, ſo wird der Inhalt des Circkels ADCE 243 Quadraten-Ruthen und 10 Quadrat-Schuh. Fig. 192.

Von der Geodaeſia.

§. 513. Geodaeſia oder die Geodeſie, heiſt eine Theilung der Felder, und lehret ein Feld, in die verlangten Theile abzutheilen; davon wir den nohtwendigſten Unterricht kürtzlich abhandeln wollen.

Probl. 1. Ein dreyeckichtes Feld aus einem gegebenen Ecke, in gleiche Theile zu theilen. Probl. 1.

§. 514. Es ſey das Feld ABC, dieſes ſoll aus dem Ecke A, nach der gegen überſtehenden Fig. 193. Tab. VIII.

Digitized by Google

Seite CB, in 3 gleiche Theile getheilet werden. Theilet alſo die Seite CB durch DE in 3 gleiche Theile, und ziehet die Linien AD, AE, ſo iſt DA der erſte, DE der zweyte und EAC der dritte Theil.

Probl. 2. *Probl.* 2. **Einen dreyeckigten Acker/aus ſeinem Inhalt/in 3 gleiche Theile zu theilen.**

Fig. 193. Tab. VIII. §. 515. Es ſey der Inhalt des Ackers ABC, $\overset{\circ}{50}.\ \overset{\prime}{51}$, und die Seite CB, worauf die Theilung geſchehen ſoll 190 Schuh. Sprechet demnach: Der Inhalt 15052, giebt die Seite CB 190, was giebt der dritte Theil des Inhalts 15017, weil das Feld in 3 Theile getheilet werden ſoll? Antwort $63\frac{1}{3}$ Schuh. Dieſe nehmet auf den Maasſtabe, und traget ſie aus B in D, aus D in E, und ziehet die Linien AD. AE. ſo iſt der Acker in die verlangten 3 Theile getheilet.

Probl. 3. *Probl.* 3. **Einen dreyeckigten Acker/ in 3 ungleiche Theile auf einer gegebenen Linie zu theilen.**

Fig. 194. §. 516. Es ſey der Acker ABC deſſen Inhalt iſt $\overset{\circ}{150}.\overset{\prime}{51}$. und die Seite BC 190 Schuh. Von dieſem Acker ſollen ihrer drey, nehmlich der erſte 48 Ruthen 65 Qvadrat-Schuh, der zweyte $\overset{\circ}{56}.\ \overset{\prime}{42}$. und der dritte $\overset{\circ}{45}.\ \overset{\prime}{44}$ haben. Sprechet demnach: der gantze Inhalt ABC giebt die Seite 190, was giebt die portion des erſten

oder

oder 4865. Antwort $61\frac{2}{5}$, die traget von B in D. Eben ſo giebt 5642 die Weite DE $71\frac{1}{5}$ und 4544 die dritte Weite EC $57\frac{2}{5}$. Ziehet zuſammen AD. AE, ſo habt ihr die begehrten 3 ungleichen Theile.

Probl. 4. Ein dreyeckichtes Feld / in die begehrten Theile zu theilen / daß die Theile mit der einem Seiten / *parallel* lauffen. Probl. 4.

§. 517. Es ſey das Feld ACB. Fig. 195. dieſes ſoll mit der Seite AC auf BA und BC parallel in 3 Theile getheilet werden. Meſſet die perpendicular BD, welche auf die Seite AC fällt, die iſt 186 Schuh lang. Multiplicirt ſie mit ſich ſelbſt, kommen 34596. davon nehmet den erſten dritten Theil, iſt 11532. daraus ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 91) die tuht 107, ſolche traget aus B gegen D in E. Nehmet zwey Drittel von 34596, die haben 23064 daraus wieder die Qvadrat-Wurtzel 152 gezogen, und aus B in F geſetzet. Ziehet der Seite AC durch F die parallel GH (§. 268) und durch E, die parallel IK, ſo iſt BKI das erſte, KHGI das zweyte, und HACG das dritte Drittel des Feldes ACB. Fig. 195. Tab. VIII.

Probl. 5. Ein dreyeckichtes Feld / aus einem Puncte auf einer Seite / in die begehrten Theile zu theilen. Probl. 5.

§. 518. Das Feld ſey ABC, dieſes ſoll aus dem Fig. 196.

Digitized by Google

dem Punct D auf CB, in 3 Theile getheilet werden; und hält AB 212. BC 190. AC 161 Schuh. Multiplicirt die Seite CB 190 mit AB 112 kommen 40280. davon nehmet ein Drittel $13426\frac{2}{3}$ und theilet ſie durch die gemeſſene Linie BD 132, kommen $101\frac{2}{3}$, ſelbige traget aus B gegen A in E. Nehmet zwey Drittel $26853\frac{1}{3}$ von 40280 und theilet ſie durch BD 132, den Qvotienten $203\frac{1}{3}$ traget aus B in F. Ziehet zuſammen DE, DF, ſo iſt BED das erſte, EFD das andere, und FACD das letzte begehrte Drittel des Feldes ABC.

§. 519. Wir wollen dieſes Feld, wegen einer Erinnerung, auch in 4 Theile theilen. Wenn ihr, wie zuvor, die Summa von CB und AB 40280 erlanget, ſo nehmet ein Viertel 10070 davon und theilet es durch DB. 132 den Qvotienten $76\frac{1}{4}$ traget aus B in G gegen A. zwey Viertel davon 20140 theilet wieder mit 132, und bringet den Qvotienten $152\frac{1}{2}$ aus B in H. Theilet drey Viertel der Summa oder 30210 durch 132, bringt der Qvotient 229. Weil aber AB (§. 518) nur 212 Schuh lang, ſo kan man die 229 aus B nicht darauf ſetzen, drüm mus dieſer Theil auf AC fallen. Multiplicirt demnach CA 161 mit CB 190, und nehmet von der Summa 30590 ein Viertel $2647\frac{1}{2}$ und theilet ſie durch CD 58, welches der Reſt von DB 132, zu CB 190 (§. 518), giebt der Qvotient 132. Selbige traget aus C gegen A in I. Ziehet zuſammen ID. HD.

HD. GD. ſo iſt BGD das erſte, GHD das andere/ HAID das dritte und ICD das letzte Viertel von ABC.

Probl.6. Von einem dreyeckichten Felde / aus einem gegebenen Ecke / nach der gegenüber ſtehenden Seite/ etliche Ruthen abzuſchneiden. Probl. 6.

§. 520. Das 3 eckichte Feld ſey ABC. Darinnen ſoll man aus A auf die gegenüber ſtehende Seite CB die 190 Schuh lang 100 Ruthen abſchneiden. Suchet die Länge der perpendicular Linie AD die iſt 155 Schuh, mit deren Hälfte $77\frac{1}{2}$, theilet die gegebenen 10000. Qvadrat-Schuh, oder 100 Qvadrat-Ruthen, kommen 129 Schuh. Dieſe traget aus B gegen C in E, und ziehet die Linie AE, ſo werden durch den Triangel ACE die 100 Qvadrat-Ruhten von ABC abgeſchnitten ſeyn, und bleibt AEB übrig. Fig. 197. Tab. VIII.

Probl.7. Von einem *Triangel*, aus dem Puncte einer Seite / etliche Ruthen abzuſchneiden. Probl. 7.

§. 521. Das 3 eckichte Feld ſey ACB, davon ſoll man aus dem Punct D auf AB, 80 Qvadrat-Ruhten abſchneiden. Laſſet aus dem Punct D, auf die gegen über ſtehende Seite AB, die perpendicular DE fallen, und meſſet ſie, die hält 90 Schuh. Mit der Hälfte 45, theilet die gegebenen 8000 Qvadrat-Schuh, und traget den Qvotienten 178 aus A gegen B in E. Ziehet Fig. 198.

Digitized by Google

zuſammen DE, ſo ſind durch DCBE die 80 Ruthen von ACB abgeſchnitten.

Probl. 8. *Probl.* 8. Von einem dreyeckichten Felde/ etliche Ruthen / durch eine / mit einer Seiten *parallel* lauffende Linie / abzuſchneiden.

Fig. 199. Tab. VIII. §. 522. Das Feld iſt ABC und die Seite mit welcher die Theilungs-Linie dadurch man hier 54°. 80′ abzuſchneiden begehret, parallel lauffen ſoll, ſey BC, die iſt 190 Schuh lang. Laſſet aus A die perpendicular AD darauf fallen und meſſet ſie, die iſt 153 Schuh, folglichen der Inhalt (§. 509) des Feldes ABC 145°. 35′. Multipliciret die perpendicular AD 153 mit ſich ſelbſt, werden 23409. Sprechet, der Inhalt ABC 14535 giebt die qvadrirte perpendicular 23409. was geben die 54°. 80′ welche man abſchneiden ſoll? Antwort 8826. Hieraus ziehet die Qvadrat-Würtzel (§. 91) die iſt 93. Solche nehmet auf dem Maaßſtabe und traget ſie aus A gegen D in E. Ziehet der Linie BC durch E die parallel FG. ſo ſind durch FBCG die 54°. 80′. abgeſchnitten.

Probl. 9. *Probl.* 9. Ein gleichſeitiges viereckichtes Feld/ in die begehrten gleichen Theile zu theilen.

Fig. 200. §. 523. Es ſey das Feld ABCD, daran jede Seite 141 Schuh lang iſt, und welches in 3 Theile

Theile getheilet werden ſoll. Dividiret eine Seite mit 3 kommen 47 Schuh. Dieſe traget aus A in G und E, auch aus B in H und F. Ziehet zuſammen GH. EF, ſo habt ihr die 3 Theile.

Probl. 10. Ein gleichſeitiges Viereck in ungleiche Theile zu theilen. Probl. 10.

§. 524. Von dem vorigen Felde ABCD, ſoll einer 6890, der andere 8400 Qvadrat-Schuh, und der dritte, den Reſt kriegen. Da nun jede Seite 141 Schuh lang iſt, und das gantze Feld 19881 Qvadrat-Schuh hält. So ſprechet: der Inhalt ABCD 19881, giebt eine Seite AB 141, was giebt 6890 und 8400? Antwort 49 und $59\frac{1}{2}$ Schuh. Traget 49 von A in L von D in I; hernach $59\frac{1}{2}$ von L in M. von I in K. Hänget zuſammen I L. und K M, ſo iſt ALID der erſte, LMKI der andere, und MBCK der dritte Theil. Fig. 200. Tab. VIII.

Probl. 11. Ein ungleichſeitiges Viereck/davon 2 Seiten einander *parallel* ſeyn/ in die begehrten Theile zu theilen. Probl. 11.

§. 525. Das viereckichte Feld iſt ABCD, die parallel Seiten AD und BC, davon hält AB. 228. DC 231. AD 136, BC 117 und der Inhalt 27664 Schuh. Dieſes ſoll man in drey gleiche Theile theilen. Nehmet ein Drittel von DC oder 77, und ſetzet es aus D in E und aus E in G; deßgleichen ein Drittel von AB oder 76 von A in F und aus F in H. Ziehet EF. GH zuſammen, ſo ſind AFED. FHGE. und HBCG die drey Drittel. Fig. 201.

Digitized by Google

§. 526. Soll aber jedes Drittel einen beſondern Inhalt haben, zum Beyſpiel, das eine 136, das andere 80 Qvadrat-Ruthen, und das dritte den Reſt, ſo ſprechet: der Inhalt 27664 giebt die Seite DA 136, was giebt 13600 Qvadrat-Schuh? Antwort 67, die ſetzet aus D in I. Alſo geben 80 Qvadrat-Ruthen $39\frac{1}{3}$, die traget aus I in L. Sprechet ferner: der Inhalt 27664 giebt die Seite CM 117 Schuh, was geben 136 und 80 Ruthen? Antwort $57\frac{1}{2}$ und 34. Bringet 57 von C in K und 34 aus K in M. Hänget zuſammen IK und LM, ſo ſeyn die drey Drittel DCKI. IKML und LMBA.

Fig. 105. *Probl.* 12. Ein jedes ungleichſeitiges vieleckichtes Feld/nach dem vorgegebenen Maas/ in verſchiedene Theile abzutheilen.

Probl. 12. Tab. VIII. §. 526. Es ſey das achteckichte Feld ABCDEFGH, welches in 3 Theile ſoll abgetheilet werden, daß auf den erſten 800 Ruthen, auf den andern 450 Ruthen, und auf den dritten der Reſt des Inhalts kommen. Verwandelt die Figur in 6 Triangel (§. 382) und rechnet ſie aus (§. 509), ſo beträgt HAB 23465 HBG 30324 BGC 29211. CGF 22321. CDF 21798 und DFE 25950 Qvadrat-Ruthen, mithin hält das gantze Feld (§. 510) 1530 Qvadrat-Ruthen, 69 Qvadrat-Schuh.

§. 527. Addirt den Triangel HAB 23465 und HBG 30324, tuht 53789. Weil aber der erſte Theil 80000 Schuh halten ſoll, woran die vorige Summa nicht reichet, ſo müſſet ihr den

den Abgang von dem folgenden Triangel BGC noch hinzu tuhn. Das iſt, ihr nehmet 53789 von den gegebenen 80000 Schuhen/ bleiben 26211. Dieſe nimmt man von dem Inhalt des Triangels BGC 29211 alſo hinweg. Meſſet die Baſin BC 273 und ſprechet: der Inhalt BGC. 29211 giebt die Baſin BC 273, was geben die abgängigen 26211 Schuh? Antwort 245. Die traget vom Maasſtabe aus B gegen C in L. Hänget zuſammen GL, ſo kriegt ihr den erſten Theil des Feldes HABLGH von 800 Qvadrat-Ruthen.

§. 528. Weil vom Triangel BGC 29211, da man die vorigen 26211 abgezogen, noch PGC oder 3000 übrig geblieben, ſo tuht darzu den Inhalt CGF 22321, werden 25321. Nun ſoll aber der zweyte Theil 450 Ruthen haben: drüm addirt zu den 3000 den Triangel CGF 22321 kommen 25321. Dieſe nehmet, weil die Summa nicht zur gegebenen reichet, von 45000 reſtiren 19679, die man von dem Inhalt CDF alſo nimmt. Meſſet die Baſin FD, die iſt 346, und ſprechet: Der Inhalt CDF 21798, giebt die Baſin FD 346, was giebt der Abgang 19679? Antwort 312 oder FQ. Traget die 312 vom Maasſtabe aus F gegen D in Q, und ziehet zuſammen CQ, ſo wird PCQFG der zweyte Theil von 450 Qvadrat-Ruthen, und der dritte Theil iſt QCDEFQ, der mus den Reſt des gantzen Inhalts, nehmlich 28069 Qvadrat-Schuh halten. Fig. 200.

§. 529) Bißhero haben wir das Vornehmſte von der Arithmetic, ſamt der Theoretiſchen

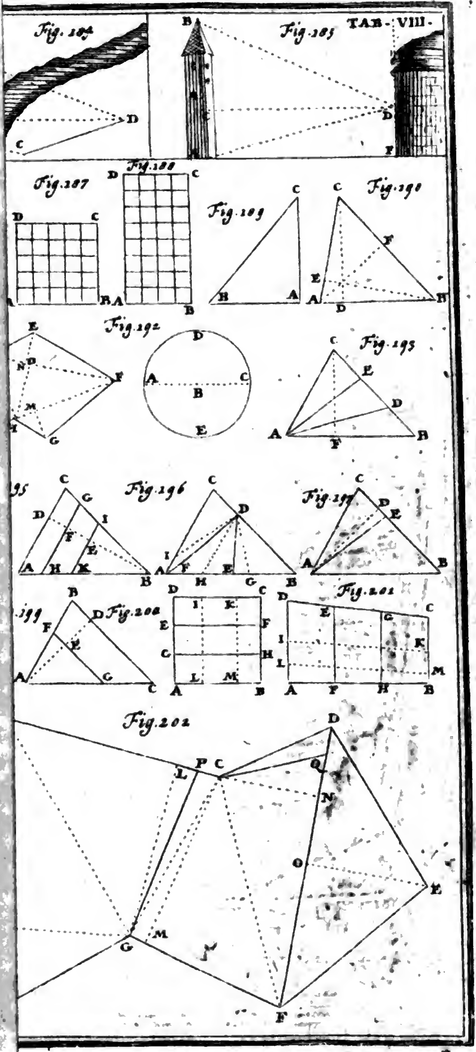
und

und practiſchen Gemetrie abgehandelt. Jtzt wollen wir noch etwas von der perſpectiviſchen Vorſtellung Geometriſcher Figuren abhandeln, damit die Anfänger auch hievon einigen Unterricht erlangen.

Von der Perſpectiv.

§. 530. Man verſtehet unter der Perſpectiv eine Wiſſenſchaft, die da Anleitung giebt wie man ein Object dergeſtalt entwerfen ſoll, als wie es dem Auge, in einer gewiſſen Weite und Höhe, auf einer durchſichtigen Tafel erſcheinet, die ſich zwiſchen dem Auge und dem Object perpendicular (§.187) befindet.

§. 531. Dieſe Wiſſenſchaft, wird nach unterſchiedlichen Maniern abgehandelt. Wir halten aber dafür, daß vor die Anfänger diejenige die beſte und bequemeſte ſey, welche ſich, wie die Geometriſchen Figuren, auf einen durch Transverſal-Linien (§.183) abgetheilten Maasſtabe (§.276) beziehet: dahero wir ſie hier auch auf dergleichen Art abhandeln, oder uns eines perſpectiviſchen Maasſtabes (§.542) bedienen wollen. Deren Erfindung eignet man dem Herrn Deſargues zu, die Abraham Boſſe in Frantzöſiſcher Sprache heraus gegeben und Bara in das Holländiſche überſetzet. Erwehnte Methode des Deſargues hat auch Gerhard de Lareſſe gebrauchet, und in ſeinem Holländiſchen groſſen Schilder-Buche, eine kurtze Anweiſung davon gegeben: deßwegen wir eines und das andere



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

dere daraus entlehnen und endlich noch einige Anamorphotiſche oder ungeſtaltete Perſpectiviſche Figuren hinzu tuhn wollen, auf daß man in ſolchen Dingen, die nicht jedermann bekand ſeyn, immer ein beſſeres Licht überkommen möge.

§. 532. Es findet aber erwehnte Manier ihren Nutzen abſonderlich in der Zeichnungs- und Mahler-Kunſt, weil ihre Geometriſche Zubereitung, keines Platzes auſſer der gegebenen Fläche nöhtig hat; ſondern man kan den erfordrenden Diſtanz-Punct (§. 542) nach ſelbiger, hier auf der Tafel oder dem Papier ſelbſt finden, den man ſonſt auſſer derſelbigen beſtimmen mus.

§. 533. Wir müſſen aber hier gleich anfänglich ſagen, woher die Perſpectiviſche Vorſtellung aus der Geometrie, ihre Figur hernimmt. Hernach, welcher geſtalt ſich ſebige auf einer Fläche mit ſichtbahren Linien alſo darſtellen läſſet, wie ſie das Auge zuvor betrachtet hat.

§. 534. Derjenige, welcher eine Geometriſche Figur anſiehet, mus erſt den Ort erwegen wo er ſtehet, ob er ſich nehmlich auf einer ebenen Fläche oder Höhe befindet. Er mus alsdenn, die Länge von ſeinen Füſſen biß zum Auge, in Betrachtung ziehen, die man die Augen-Höhe BA, Fig. 203 nennet. Es iſt allda A das Auge des Menſchen, oder der Aug und Haupt-Punct, Lateiniſch Punctum oculi, oder punctum principale ſeu viſus, dem der Fuß-Punct, oder die Baſis des menſchlichen Cörpers B, ent- Tab. IX. Fig. 203.

entgegen ſteht. Wenn der Menſch etwas ſehen will, und er bildet ſich eine gerade Linie ein, die aus dem Auge perpendicular biß zu den Füſſen gehet, und eine andere gerade Linie von dem Auge A fort lauffen läſſet, biß ſie an eine Fläche oder an einen Cörper ſtöſſet, ſo iſt der Punct S, wo ſie ſelbigen berühret der Ziel-Punct; der im Practiciren der Aug-Punct: der vorige Aug-Punct A aber wird in den Diſtanz-Punct verwandelt; weil zwiſchen dem wahren Auge des Menſchen A und dem Ziel-Punct S, eine Diſtanz oder Weite enthalten iſt.

§. 535. Wenn aber erwehnte eingebildete Linie AS, nirgends anſtöſſet, ſondern ſich in die freye Luft hinaus erſtrecket, ſo reichet ſie ſo weit, biß ſie endlich an der warhaften Erd-Fläche anſtöſſet. Der Punct, wo es geſchiehet, iſt der Ziel-Punct, auf der ſcheinbahren Erd-Fläche. Bildet man ſich nun eine Linie ein, die überall in gleicher Weite vom Auge in die Runde herum durch bemeldten Punct läuft, ſo heiſſet ſie der ſcheinbahre Horizont, deſſen nidrigſter Punct, der Höhe des Auges abermal gleich iſt. Es mag nun aber der Ziel-Punct an dem niedrigſten Theil des ſichtbahren Horizonts, oder an einen Berg, Baum, Haus ꝛc. hinfallen, ſo iſt allezeit der ſcheinbahre Horizont, der Augen Höhe gleich. So bald ſich herentgegen das Auge in Betrachtung der natürlichen Objecten, höher oder niedriger neiget, ſo mus folgen, daß der Horizont ſich allezeit ändert, und die Augen-Höhe überall der Punct iſt, der die Horizont-Linie durchſchneidet.

Alle

Digitized by Google

Alle Objecta nun, ſo zwiſchen dem eingebildeten Horizont, unter der Augen-Höhe geſehen werden, wenn ſie niedriger, als die Augen-Höhe ſelbſten ſtehen, kan das Auge oben betrachten. Diejenigen aber, ſo höher als die Augen-Höhe ſeyn, und ſich über den Horizont erſtrecken, kan das Auge oben nicht ſehen, ſondern, wenn ſie einen Vorſprung haben, ſo ſchauet ſie das Auge unten an.

§. 536. Will man ſich dasjenige, was man durch eingebildete Linien geſehen, ſichtbar auf dem Papier fürſtellen, ſo kan es folgender geſtalt geſchehen. Man bildet ſich nehmlich ein, als ob zwiſchen dem Auge A, und dem was geſehen ſoll werden KIH, eine flache Glas-Tafel, FEDC ſtünde, und das was man zu ſehen verlanget, als wie hier das Dreyeck KIH, befände ſich hinter der Glas-Tafel, zum Beyſpiel, wie die Zahlen ausweiſen 12 Schuh weit von der Baſis B des Auges A entfernet. Wenn nun von der Ecken des Objects KIH, Linien, biß in das Auge A gehen, ſo berühren die erwehnten Linien KA.IA und HA, die Glas-Tafel FEDC in Q.P.R, und verwandeln die Geometriſche Figur KIH, auf der Glas-Tafel DFEC, in eine perſpectiviſche QPR. Fig. 203. Tab. IX.

§. 537. So man nun, wie vorgedacht (§. 534), aus dem Auge A, die eingebildete Linie AS, an die Glas-Tafel führet, ſo berühret ſie ſelbige in G. Dieſer Punct G wo die Berührung geſchiehet, wird der Aug-Punct auf der Tafel genennet; wodurch wir hier erweiſen wollen, daß die erſchie- Fig. 203.

nene

nene Perſpectiviſche Figur QPR, die wahre Gröſſe, nach der angenommenen Diſtanz GA habe.

§. 538. Man ziehet nehmlich, aus den Ecken K.I.H des Geometriſchen Dreyeckes, an den Fuß-Punct AB (§. 534) die Linien KB. IB und HB, welche die Schärfe der Tafel auf dem Boden DC, die man in den nachfolgenden Figuren, die Fundamental-oder Grund-Linie nennet, in N.T.O durchſchneiden. Wo die Section erfolget, daſelbſt richtet man entweder in der Einbildung, oder auf der Glas-Tafel ſelber, die perpendicular-Linien NQ. TG und OP auf, welche die Linie KA in Q. IA in P und HA in R durchſchneiden. Ziehet man QP. PR und RQ zuſammen, ſo erſcheinet die zuvor geſehene Geometriſche Figur nunmehr durch QPR, in würcklichen Linien auf der Glas-Tafel, und werden die Linien KA. IA und HA Geſichts- oder Sehe-Strahlen, Lateiniſch Radii viſorii ſeu viſuales: da hingegen die gerade Linie vom Auge A, biß in den Aug-Punct G der Tafel DFEC Axis opticus die Sehe-Axe, oder Radius principalis der Haupt-Strahl und die ungebrochene Sehe-Linie genennet wird.

§. 529. Wir wollen die Richtigkeit der erſchienenen Figur, noch anderſt erweiſen. Wenn man der Linie V. W. durch die Ecke der Geometriſchen Figur KIH, die parallel-Linien KL. HT und IM, biß an die Tafel-Schärfe oder Fundamental-Linie DC (§. 538) biß in L.T.M. ziehet; hernach aus L.T.M, die ſchrägen Linien

LG.

Digitized by Google

LG. TG und MG in den Aug-Punct G, an die Horizontal-Linie lauffen läſſet, ſo durchſchneiden ſie die vorigen perpendicular- Linien NQ. RT und OP in Q. R. P und geben wiederum die perſpectiviſche Figur, ohne daß man ſich die Linien einbilden darf, welche von dem Geometriſchen Drey-Ecke KIH, ſich nach dem Auge A, geſchlagen haben; anerwogen vorhero ihre Beſtimmungs- Puncten, mit ſichtbahren Linien, nach den Fuß Punct, auf die Glas-Tafel FDCE, an der Schärfe CD in N. T. O. ſind beſtimmet und perpendicular aufgerichtet worden. Solchem nach, ſind die ſchrägen Linien LG. TG und MI. den Geſichts-Strahlen KA. HA und IA gleich.

§. 540. Wir wollen noch den dritten Beweis hinzu tuhn, daß die perſpectiviſche Figur richtig ſey. Hierzu wird erfodert, daß man auf der Glas-Fläche, wo der Aug-Punct G beſtimmet iſt, eine mit DC parallel lauffende Linie reißet, welche Linie DC hier durch die Geſichts-Linie, aus D nach A, perſpectiviſch erſcheinet, in der Taht aber mit GS parallel iſt. Man nimmt alsdenn die Weite vom Auge A bis an den Punct G, und trägt ſie aus G, auf der gefällig lang gezogenen Horizont-Linie AS in S, ſo wird der Punct S, hier der Diſtanz-Punct genennet. Wenn man nun durch den Aug-Punct G, eine perpendicular TG reißet, und die halbe Breite des Geometriſchen Dreyeckes KI, deſſen Durchſchnitt YH iſt, von T in M und von T in L träget; LG und MG zuſam- Fig. 103.

men ziehet; nachmals die Weite HT, ſo weit nehmlich das Object von der Linie TC abſtehet, aus T in X und die Weite TY, von T in C träget; hernachmals auch X und C an den Diſtanz-Punct S hänget: ſo durchſchneiden die dahin lauffende Linien LG in Q. TG in R und MG in P. Hierdurch kriegt man abermal die Eck-Puncten Q. R. P. des perſpectiviſchen Dreyeckes: und iſt dieſes, was wir bißhero geſagt, der Schlüſſel und Grund zu allen Perſpectiviſchen Regeln.

§. 541. Auf den letzten Vortrag, beziehen ſich faſt alle bekandte perſpectiviſche Regeln, abſonderlich des Herrn Deſargues ſeine. Nur daß er die Diſtanz GS, einwärts auf die Horizontal-Linie, gegen den Aug-Punct ſetzet, damit man auſſer der gegebenen Fläche, zur Beſtimmung der Diſtanz, keine Hinderniß hat; worauf wir itzt zur Erlernung der Perſpectiv ſelber, ohne weitere Umſchweife ſchreiten wollen.

Probl. I.

Probl. 1. **Einen** *Perſpectivi*ſchen **Maaßſtab zu machen / wodurch ein gegebenes** *Object,* *perſpectivi*ſch **kan aufgezeichnet werden.**

Fig. 204.

§. 542. **Reißet auf die gegebene Fläche, die Linie RC Fig. 204, welche die unterſte Schärfe DC der Glas-Tafel FECD Fig. 203 bedeutet und die Fundamental-oder Grund-Linie (§. 538) iſt. Aus G, richtet die perpendicular-Linie GQ auf, die Fig. 203, die Augen-Höhe BA geheiſſen. Durch den Aug-Punct Q, reißet der**

Linie

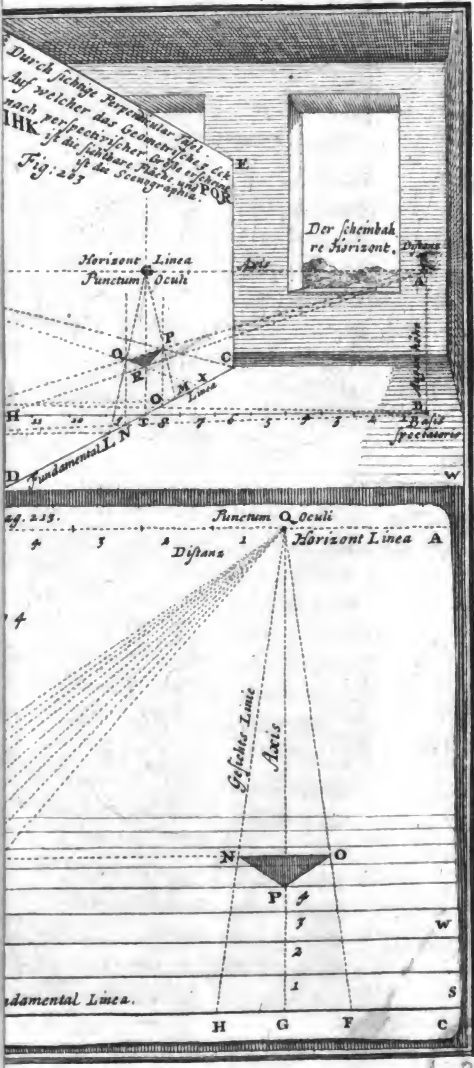
Linie RC die parallel BQA oder die Horizontal-Linie (§. 535). Erwählet euch alsdenn eine gewiſſe Gröſſe an ſtatt eines Schuh-Maaſes (§. 111) hier RE, und richtet aus R die perpendicular RB, biß an die Horizontal-Linie BA in B auf. Nach B, führet aus E die Linie EB: und beſtimmet hierauf das Maas, wie weit das Auge von der Fläche abſtehen ſoll, darauf man etwas zu zeichnen oder zu mahlen begehret, das ſey hier 12. Schuhe. Dieweil aber das Maas eines Schuhes RE, zwölfmal genommen, eine längere Linie giebt, als AB iſt, ſo nehmet nur die Hälfte, das Drittel oder Viertel, nachdem nemlich die Diſtanz, nahe oder ferne ſeyn ſoll. Wenig, giebt eine ferne Diſtanz. Viel, eine nahe. Hier haben wir die Hälfte von 12 Schuhen, nehmlich 6 vor die Weite BQ und RG erwählet, dadurch die Diſtanz BQ in den Aug-Punct Q gefallen iſt. Weil wir nun die Hälfte der Diſtanz oder 6 Schuh genommen, und doch die wahre Menſur der perſpectiviſchen Figur nach der Diſtanz von 12 Schuhen verlangen: ſo halbiret den Schuh RE in D und ziehet die Linie DB. Reißet alsdenn aus R nach Q die Linie RQ welche DB in S durchſchneidet. Ziehet man RE oder RC die parallel, die parallel TS durch S, ſo kriegt man den Punct T auf RB und formiret die Linie TQ, welche DB in V durchſchneidet. Man ziehet durch V wieder eine parallel VW, und ſo immer weiter aus den Interſectionibus der Linie RB und DB gegen den Horizont, ſo weit es nehmlich die Entfer-

nungs-Puncten der Figur, die man fürſtellen will, erfodern, gleich wie ſolches aus den Puncten I. K. L. M. zu ſchlüſſen iſt. Auf ſolche Weiſe iſt alsdenn der Perſpectiviſche Maasſtab fertig, und dem Geometriſchen (§. 276) gantz gleich. Denn, was dorten die parallel-Linien seyn, das ſind hier die Linien RD. TS. WV und RB. ED, ſind die langen parallel-Linien: die Transverſal-Linien aber RS. TV. &c., die daſelbſt einander parallel, hier aber nach den Aug-Punc Q, gezogen werden.

Probl. 2.
Probl. 2. Ein *Geometriſches* 3 Eck/ durch den *perſpectiviſchen* Maasſtab / *perſpectiviſch* fürzuſtellen.

Fig. 204.
§. 543. Es ſey ein Geometriſches 3 Eck, daran jede Seite 2 Schuh lang, der Durchſchnitt aber, 1½ Schuh hält. Wenn der Perſpectiviſche Maasſtab, wie wir erſt gelehret, verfertiget worden, ſo richtet Fig. 204 die perpendicular GQ auf, die der Augen-Höhe gleich iſt. Aus G, traget die Hälfte einer Seiten des Dreyecks in H und F und ziehet die 2 Geſichts-Linien (§. 538) HQ und FQ. So viel Schuh weit, als die perſpectiviſche Figur von der Fundamental-Linie RC ſoll entfernet ſeyn, zählet man auf GQ hinauf, als wie hier 4 Schuh, und bemercket den Punct in P. Da nun der Durchſchnitt des 3 Eckes, anderthalben Schuh ausmacht, ſo zählet man von dem Punct I des Maasſtabes, der dem Punct P, wegen der parallel IP gleich iſt, durch die Weite IK einen

Digitized by Google


Durch ſichtige Perpendicular Tafel
Auf welcher das Geometriſches Eck
nach perſpectiviſcher Größe erſcheinet
iſt die ſichtbare Fläche und
iſt die Scenographia.
Der ſcheinbah re Horizont.
Horizont Linea
Punctum Oculi
Axis
Fundamental Linea
Basis Spectatoris
Punctum Oculi
Horizont Linea
Diſtanz
Geſichts Linie
Axis
ndamental Linea

Digitized by Google

und durch KM einen halben, oder IM zuſammen anderthalben Schuh/und reißet der Linie RC durch M, die parallel MO, welche die Geſichts-Linien HQ und FQ, in N und O durchſchneidet. Ziehet zuſammen NO. OP. PN, ſo kriegt ihr die perſpectiviſche Figur NOP, welche 4 Schuh von der Fundamental-Linie RC entfernet iſt, oder 4 Schuh weit, hinter der Glas-Tafel DFEC Fig.203. abſtehet.

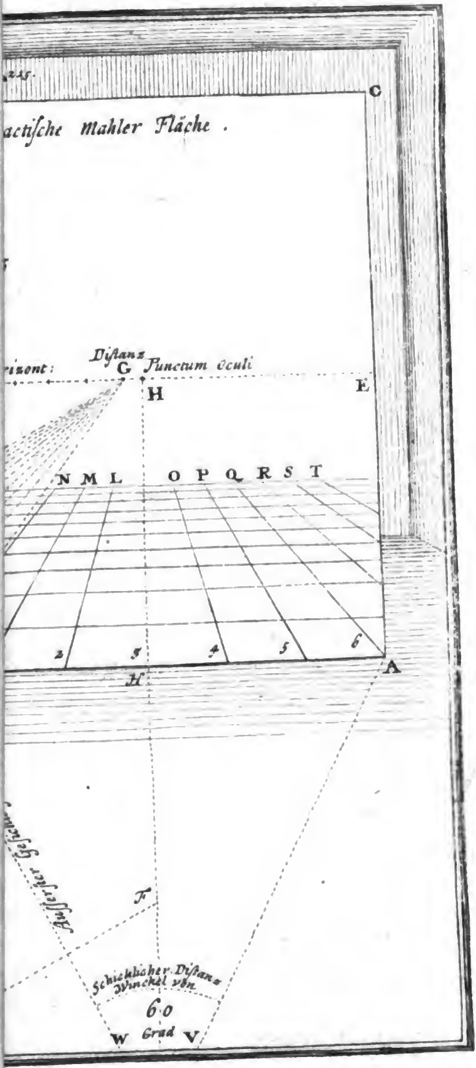
Probl. 3. Wie die vortheilhafte *Diſtanz*, durch den *Perſpectivi*ſchen Maasſtab / auf der gegebenen Mahler- oder Zeichnungs-Fläche vorzuſtellen/ und zu finden iſt/ aus was vor einem *Diſtanz*-Winckel/ man die gegebene Fläche überſehen ſoll. **Probl. 3.**

§. 544. Die gegebene Fläche, heiſt ABCD. Fig.205, deren Horizont-Linie FE (§.535) worauf der Aug-Punct gerade in derſelben Mitte H iſt. Der perſpectiviſche Maasſtab BFI, den man zur Auftragung der perſpectiviſchen Figuren gebrauchen will, iſt nach den Inhalt des §.542. verfertiget, und zu ſeiner Verkürtzungs-Menſur die Breite BI, auf der Fundameutal-Linie BA angenommen worden; wobey IF die Sections-Linie des Maasſtabes BFI giebt. Ehe man nun auf ſolche Fläche ABCD etwas zu zeichnen begehret, erwählet man ſich nach obiger Erinnerung (§.534) die Diſtanz, wie weit man nehmlich von der Tafel oder dem Plano abſtehen will. Dieſen Abſtand aber, muß man nicht allzu nahe/ und auch nicht zu weit beſtimmen. Denn ſo man mit dem Auge zu nahe an die Tafel kömt, **Tab. X. Fig. 205.**

und eine allzukurtze Diſtanz nimmt, ſo kriegen die perſpectiviſchen Figuren eine unförmliche Geſtalt, wie in den meiſten perſpectiviſchen Büchern zu ſehen iſt. Stehet man hingegen zu weit davon ab, ſo verſchieben ſich erwehnte Figuren allzuſehr, und kriegen die äuſſerſten, die zu nahe am Horizont ſtehen, faſt gar keine Anſichten mehr. Man muß alſo vornehmlich, auf eine proportionirliche Diſtanz gedencken, die ſich nach einer ungezwungenen Oefnung des Auges richtet; und welche nach dem Urtheil aller verſtändigen Opticorum, unter einem Winckel (§. 196. 202) von 60 Graden geſchiehet; das iſt: man tritt ſo weit von der gegebenen Fläche zurücke, biß man ſie bequem und völlig überſehen kan.

§. 545. Damit man nicht lang zweifelhaft ſuchen darf, biß man die Stelle dazu findet, ſo reiſſet man auf den Boden eine gerade Linie HF in beliebiger Länge, die man hier aus Mangel des Platzes in Fig. 205 von F in G gebogen, und verzeichnet bey A und B einwerts einen Winckel von 60 Graden, (§. 296. 298) ſo kriegt man dadurch die Linie AV und BW, welche die mittlere Linie HF beym Zuſammenlauff, in dem Punct G, der hier zur Seiten ſtehet, durchſchneidet, und daſelbſt den begehrten Augen-Winckel BGA von 60 Graden formiret. In den Punct G, auf der Linie HF oder HFG, ſtellet ſich derjenige, welcher die Fläche oder Zeichnung überſehen will, und macht ſich von ihrem Umfang ABDC einen Concept, als ob er durch ein geöfnetes Fenſter, in die Natur ſelber hinaus ſchaue. Was nun

durch



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

durch ſolchen Diſtanz-Winckel BGA, und das eingebildete offene Fenſter, kan auf einmal überſehen werden, das iſt dasjenige, was man auf einer Fläche zeichnen oder mahlen mus. Dieſes zu bewerckſtelligen, beſtimmt man die Diſtanz, dergeſtalt an den Horizont in G, daß ſie mit dem warhaften Augen-Winckel durch FGB, ſo nahe als möglich correſpondirt. Aus B ziehet man an den Diſtanz-Punct G, eine blinde Linie BG, welche auf IF, den Sections-Punct in K giebt, mit dem man die mit BI oder BA parallel lauffende Linien, und die übrigen Sections-Puncten, auf BF und IF formirt, wie oben (§. 542) bey dem Maasſtabe gelehret worden. Wenn nun zum Beyſpiel, die Breite der gegebenen Fläche BA, ſolte in 6 Theile getheilet werden, ſo trägt man ſolche Theile auf die Linie BA, durch die Puncten 1. 2. 3. 4. 5. 6, als wie Fig. 204, aus G in H und F geſchehen, und ziehet daraus gegen den Aug-Punct H, Linien, welche Geſichts-Linien (§. 538), alle vom Maasſtabe mit BA parallel lauffende Entfernungs-Linien durchſchneiden, und durch N. M. L. O. P. Q. R. S. T, die verjüngten Perſpectiviſchen Breiten, des Fuß-Bodens geben, den man in unſerer Deſarguiſchen Methode, zur Grund-Menſur, aller perſpectiviſchen Objecten gebrauchet, wie aus den folgenden Figuren weiter erhellen wird.

Probl. 4. Einen *Geometri*ſchen gegebenen eckichten Cörper/ *perſpectivi*ſch für zuſtellen. **Probl. 4.**

§. 546. Der Geometriſche Cörper iſt KNML.

Fig. 206. Tab. XI. Fig. 206, und ſein Durchſchnitt NL ſey 2 Schuh breit. Dieſe Breite NL, trägt man auf die Fundamental-Linie BA aus B in E, ziehet die gewöhnliche Horizontal-Linie DC. (§. 535) richtet bey B die perpendicular BD auf, und hänget DE zuſammen. Weil man nun aber hier die halbe Diſtanz an ſtatt der gantzen nimmt, (§. 542) ſo theilet man BE bey F, in 2 Theile, und vereiniget auch F und D, alſo daß BF an ſtatt BE, die Gröſſe eines Fuſſes, der Tiefe nach, gilt: die Breite BE aber, bleibt die ordentliche Menſur, zur Ausmeſſung der Cörper, nach der Breite. Die Breite BF, theilet man durch G wieder in 2 Theile, und ziehet GD zuſammen, ſo hat man die halbe Fuß-Breite nach der Tiefe überkommen. Itzt erwählet man ſich den Diſtanz-Punct H, und reißet dahin eine Linie BH aus B, welche FD in 1 durchſchneidet, ſo iſt 1 F, ein Schuh der Tiefe nach. Ziehet man der Linie BF die parallel d 1, welche BD in d durchſchneidet, und hänget d H biß an FD in 2 zuſammen, ſo giebt 2 F zween Schuh der Tiefe nach, und ſo immer weiter, wie g. 2. l. 3. &c. ausweiſet, biß das Maas vor alle Schuhe, deren hier 32 ſeyn, angedeutet worden iſt.

§. 547. Will man mit dieſem Maasſtabe, der Tiefe nach etwas fürſtellen, ſo mus man die Anzahl der Schuhe, von B gegen D zu zählen; will man aber die Breite zum genommenen Entfernungs-Punct wiſſen, ſo ſetzet man allezeit die eine Spitze des Circkels, auf die Linie DB, die andere aber öfnet man, biß an die Linie DE, als die Linie zur Menſur der Breite.

§. 548.

§. 548. Um nun unſern gegebenen Cörper KMLN zu præſentiren, ſo erwählet man ſich erſtlich eine Stand-Linie, bey der man betrachten mus, ob das Sehe-Ziehl, gerad durch den Diameter oder die Diagonal KM ſtreichen, oder durch VPO, etwas ſeitwerts davon abweichen ſoll gleichwie es hier von uns geſchiehet. Man ziehet alsdenn, aus dem Aug-Punct H, der weil man ihn annehmen darf wo man will, hier zugleich ſeine Stelle, in dem Diſtanz-Puncte H erlanget, eine perpendicular HI, die ſo viel als die Stand-Linie YPO iſt. Hierauf traget die Breite TP, ſo weit nemlich das Auge vom Diameter KTM ſeitwerts abſtehet, und ſetzet ſie aus I in Q. Ferner die Breite TN, die hier einen Schuh gros, von Q nach R, und die Breite PL aus I in S. Aus R. Q. S., ziehet gefällig lange Geſichts-Linien, nach den Aug-Punct H: und gebt Achtung, wie tief das Object in der Tafel ſtehen ſoll; welches bey unſerer Geometriſchen Figur NKLM, von der Linie YWX, die der Fundamental- oder Grund-Linie BA gleich, einen Schuh weit entfernet iſt. Ergreiffet derohalben auf dem Maasſtabe BFD, die Weite F 1, oder einen perſpectiviſchen Schuh, und ziehet aus 1, der Linie BA, die blinde parallel 1 Z, biß an die Geſichts-Linie QH in Z. Dieweil nun in der Figur NKLM, der halbe Diameter MT, wieder einen Schuh gros iſt, ſo zählet man von d einen Schuh in g und läſſet aus g durch 2, die parallel g *B* hinüber lauffen, ſo durchſchnei- Fig. 206.

Digitized by Google

det ſie die Geſichts-Linien RH und SH, in a und b, dadurch ab, die Breite des Geometriſchen Diametri NL iſt. Weil der andere halbe Diameter TK, wieder einen Schuh beträgt, ſo zählet man von G, abermal einen Schuh in l und ziehet aus l durch 3, wieder eine mit BA parallel lauffende Linie l. m. u, biß an die Geſichts-Linie QH in c, ſo ſind acbZ, die 4 perſpectiviſchen Puncten, der Geometriſchen Figur NKLM, die mit Linien aneinander gehänget, das perſpectiviſche Viereck geben, daran aZ und Zb ſichtbar, ac und cb aber blind gezogen werden.

Fig. 106. §. 549. Weil unſer über eck geſtelltes Viereck anderthalb Schuh hoch ſeyn ſoll, ſo richet aus aZbc, gefällig lange perpendicular-Linien auf. Nehmet auf dem Maasſtabe BED, die Gröſſe eines gantzen Schuhes de, und noch einen halben 1e darzu, und traget dieſe 2 Weiten zuſammen, aus Z auf die perpendicular in f. Ferner die Länge gh und 2h zuſammen, aus a in i und eben dieſe Menſur, aus b in k, weil die Puncten a und b, im Grunde auf einer Linie gb ſtehen. Ferner nehmet die Breite l m und m 3 zuſammen, und traget ſie aus c in n hinauf. Hänget i f. Fk. kn. und n i aneinander, ſo iſt die obere Auffichts-Fläche, ſamt den 2 vördern Anſichten, des perſpectiviſchen über eck geſtellten Viereckes, fertig.

Probl. 5. *Probl. 5.* Wie man den Sonnen-Schatten/zu dem vorhergehenden *Perſpectiviſchen* Cörper/verzeichnen ſoll.

§. 550.

Digitized by Google

§. 550. Der Schatten, den ein Object von ſich wirſt, iſt nichts anders, als derjenige Theil der Fläche, wo keine Sonne hinſcheinen kan. Die Sonnen-Strahlen, ſo ein Object erleuchten, gehen mit dem Stande des Cörpers, entweder parallel oder ſchräge, und formiren den Schatten auf dem Erdboden, nachdem die Sonne hoch und niedrig ſtehet, und in einem Verticali von der Mittags-Linie, gegen Morgen oder Abend entfernet iſt, welchen Stand die Aſtronomi, durch das Arabiſche Wort Azimuth ausdrücken. Man hat dahero zur Beſtimmung des Schatten eines Cörpers, auf zweyerley Linien Achtung zu geben. Diejenigen, welche man an ſtatt der ausgeſtreuten Sonnen-Strahlen annimmt, müſſen nach der Schräge der Sonnen-Höhe gezogen werden: die andern aber, ſind nach dem Azimuth, oder den Abſtand der Sonne von der Mittags-Linie, auf dem Boden anzuſehen. In unſerer Fig. 206., haben wir die auf dem Erdboden, mit dem Azimuth correſpondirende Linien, der Fundamental-Linie BA, gleichlauffend angenommen, und die zuvor, von dem Maasſtabe ausgezogene parallel de Z und g h a, wie auch l, m, c, vor Azimuthal-Linien gebrauchet. Dieſe Linien, verlängert man auf dem Erdboden von Z gegen *A*; von a durch b gegen *B*, ingleichen von c gegen u. Alsdenn werden nach der angenommenen Sonnen-Höhe, ſchräge parallel-Linien, durch die Ecke des Cörpers f. n. k, biß auf den Boden gezogen, ſo durchſchneiden ſelbige, die ver-

Fig. 206.

Fig. 206.

Digitized by Google

verlängerte Linie ZA in A, und a b in B, auch c u, in u. Hänget man nun dieſe gefundene Puncten c u. u B. B a und A Z zuſammen, ſo iſt die Figur des Schlag-Schattens von dem Cörper, auf der Erden verzeichnet: und weil die auffallenden Sonnen-Strahlen/ an die Fläche f. k b z, nicht reichen, ſo müſſen die aufrecht ſtehende Seiten f k. B Z und n k b c, etwas danckler gemacht werden; wovon aber im gegenwärtigen Exempel, nur die eine Seite f k b Z, dem Auge ſichtbar iſt.

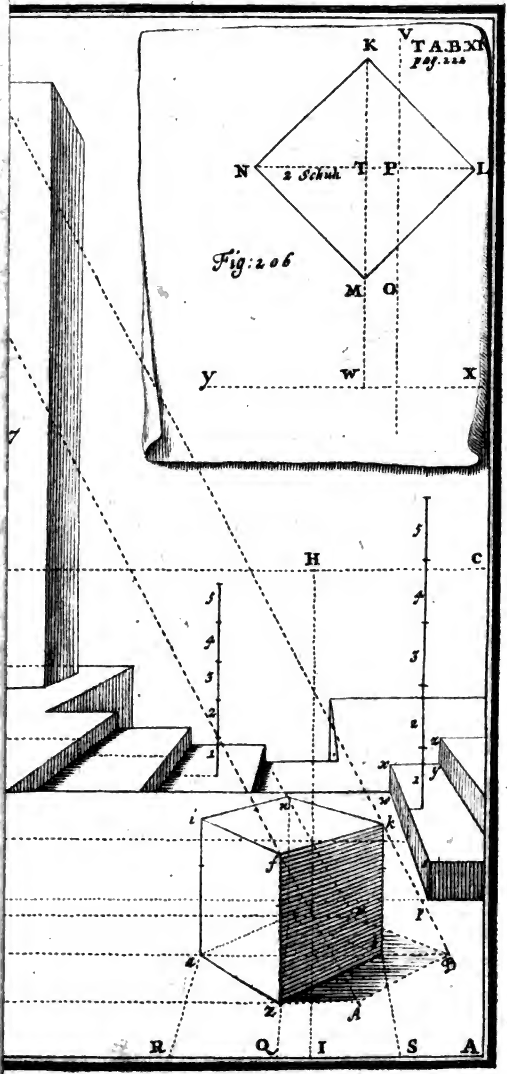
Probl. 6. *Probl.* 6. Durch den *Perſpectivi*ſchen Maasſtab/ verſchiedene Stuffen oder Treppen/ und und zugleich darauf/ ſo wol nahe als ferne/ die Höhe einer Menſchlichen Figur fürzuſtellen.

§. 551. Geſetzt, man wolte hinter dem erſt beſchriebenen perſpectiviſchen viereckichten Stein, etliche Stuffen verzeichnen, ſo hat man nicht allzeit nöhtig, daß man dieſelbige, als wie den Stein, in Grund leget; ſondern, wenn man der Stuffen ihre Breite weis, ſo erwählet man ſich in dem Maasſtabe einen Punct, der zu erkennen giebt, wie tief die Stuffen von der Grund-Linie abſtehen, und wo ſie ihren Anfang nehmen ſollen. Weil ſichs aber zuträgt, daß man bißweilen, nicht mit gantzen Schuhen nach der Entfernung zutreffen kan,
Fig. 207. ſo bedienet man ſich der Linie DG. Fig. 207, welche eine jede, nach den Aug-Punct H gezogener Transverſal-Linie, durch den gantzen Maasſtab

ſtab BDF, in 2 gleiche Theile theilet, mithin die halben Schuhe giebt. Zum Beyſpiel, in unſerer Fig. 207, ſoll eine Stuffe mit ihrem Anfang um $3\frac{1}{2}$ Schuh von der Grund-Linie BA entfernet ſeyn: drum zählet man von B gegen d, einen Schuh / von d gegen g, zween, von g gegen l. drey, und von l in o der Transverſal-Linien 14. einen halben Schuh / und ziehet der Grund-Linie BA die parallel q o r, gegen die rechte Hand ſo weit hinüber, biß in p, wo die Stuffe anfangen ſoll. Weil man ſie anderthalb Schuh hoch darzuſtellen begehret, ſo nimmt man auf dem Maasſtabe die Breite eines halben Schuhes q r, auf der Linie q p, ſo durch die Section gehet, und trägt ſie aus p ins perpendicular. Ziehet durch p und s, zwo parallel-Linien, ſo iſt die vördere Anſicht der Stuffe fertig. Aus p und s, reiſſet 2 Geſichts-Linien nach H, ſo bekommt man die Seiten Anſicht der Stuffe. Geſetzt aber, es ſolte ſelbige um 9 Schuh tief von der Grund-Linie BA, gegen den Horizont abſtehen, ſo ziehet man auf dem Maasſtabe, von dem 9ten Schuh abermal eine der Grund-Linie, gleichlauffende Linie g w, welche die vorige Geſichts-Linie pH in w durchſchneidet. Richtet man aus w eine perpendicular w x auf, ſo berühret ſie die Geſichts-Linie s H in x, und iſt w x ebenfals einen halben Schuh hoch. Denn die Menſur t v, des halben 9ten Fuſſes, iſt gleich der Höhe w x. Aus x läufft wieder eine parallel nach y. Nehmet das Maas des 9ten Schuhes, zwiſchen der Linie

nie BE und tragt es aus x in y. Richtet aus y eine perpendicular y z auf, und ſchneidet ſelbige mit der Höhe w x aus y in z ab. Leget das Lineal an den Aug-Punct H, und reißet durch y und z hinter ſich zwo Linien; ingleichen ziehet durch z abermal eine parallel, ſo iſt das Stück von der ſichtbahren Stuffen zy. xw. sp. mit der An- und Aufſicht fertig. Auf gleiche Art werden auf Tab. XI. die vördern Stuffen der Fig. 207 gemacht. Nur hütte man ſich vor einer Confuſion im Meſſen; da ſonſten auf ſolche Weiſe alles, was eine Geometriſche Dicke und Breite hat, perſpectiviſch kan fürgeſtellet werden.

Fig. 207. §. 552. Wolte man neben, oder auf dieſe Stuffen, es ſey wo es wolle, menſchliche Figuren ſtellen, ſo läſſet man von dem Ort, wo das Bild aufſtehet, eine Linie dergeſtalt nach den Maasſtab lauffen, wie die punctirte, an und auf den Treppen oder Stuffen ausweiſen, hinüber, und nimmt von dem Punct, wo ſie den Maasſtab berühret, die Breite eines Schuhes, zum Exempel, hier von dem ſechſten, und trägt ſie auf der Linie, die man vor die menſchliche Figur gebrauchet und dergleichen in Fig. 207. auf den Treppen oder Stuffen, zwo zu ſehen ſeyn, von unten an ſo oft hinauf, biß das Maas mit der menſchlichen Höhe correſpondirt, ſo ergiebt ſich dadurch jedesmal die wahre Gröſſe, um wie viel ſich die menſchlichen Figuren, nach ihrem nahen und fernen Stande, verjüngen oder verändern: und lernet man zugleich hieraus



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

aus, wie die menſchlichen Figuren, in Zeichnungen und Mahlereyen, nach ihrem Abſtande vom Auge, müſſen abgebildet werden.

Probl. 7. Wie man ein viereckichtes Gemach/ in die *Perſpectiv* bringen und darinnen die *Figuren* / nach ihrem gehörigen Stande/ außzeichnen ſoll. Probl. 7.

§. 553. Ob ſchon aus vorhergehenden Problemate genugſam erhellet, wie man cörperliche Dinge perſpectiviſch zeichnen ſoll, ſo wollen wir doch zu beſſerer Deutlichkeit, hier noch lehren, wie man ſich auch von den Wänden und Decken eines viereckichten Gemachs, einen Begriff machen kan. Wenn man derhalben die Fundamental-Linie EA, und die Horizont-Linie DC gezogen, hernach den perſpectiviſchen Maasſtab BED (§.541) verfertiget, und den Fuß-Boden zwiſchen B und A, in 6 Schuhe oder Theile getheilet, ſo reißet man aus den Interſections-Puncten, wie hier aus F, die mit BA parallel lauffende Linien, ſo viel als zur Vertiefung gegen Y a und c angenommen werden. Dadurch erſcheinet der perſpectiviſche Fuß-Boden des Gemachs, und dienet ein jeder Durchſchnitt der parallel-und Geſichts-Linien, nach der Breite, vor die Menſur der verjüngten Schuhe, nach der Tiefe hingegen, vor die Menſur der perſpectiviſchen Abweichung. Tab. XII. Fig. 208.

§. 554. Was man auf einen ſolchen Fuß-Boden aufzuzeichnen begehret, das mus man zuvor nach einem gewiſſen Geometriſchen Maas beſtim-

men. Wir wollen ein Stück von einem Saal oder Gemach 15 Schuh hoch vorſtellen, davon die eine Seiten-Wand mit einer Thüre, zweyen überhöheten Fenſtern und einem runden Loche, verſehen iſt; die vor dem Geſichte vertical ſtehende Wand aber, ſoll einen runden Durchgang haben. Nun erwählet man ſich auf der Grund-Linie BA, eine perpendicular BC, die der Anfang der Seiten-Wand iſt, und nimmt von der Grund-Linie BA, das Maas eines Schuhes B 6. welches man ſo vielmal von B gegen G trägt, als das Zimmer Schuh hoch werden ſoll. Hier ſind von den gegebenen 15 Schuhen nur 10 ſichtbar, die übrigen fallen über das Kupfer-Blat hinaus. Man zählet alsdenn die Schuhe ab, wie tief die Seiten-Wand BY, biß zur Vertical-Wand aYZl ſtehen ſoll, und dieſe Tiefe beträgt hier 20 Schuh. Bey Y richtet man eine gefällig hohe perpendicular gegen Z auf, und ziehet aus den 10 ſichtbahren Puncten, der Linie BG, nach den Aug-Punct C, blinde Linien biß an die perpendicular YZ; alsdenn richtet man aus allen Interſections-Puncten BY, blinde perpendicular-Linien, biß an die ſchräge Geſichts-Linie Z auf, ſo durchneiden ſelbige, die nach C geführte Geſichts-Linien, und formiren die Seiten-Wand ZYBG ebenfals mit perſpectiviſchen Schuh-Maaſen, der Höhe und Tiefe nach.

§. 555. Das Fenſter ILKH zu machen, zählet man auf der Linie BY, zween Schuh von B gegen Y, ſo weit nemlich das Fenſter vom Anfang der Seiten-Wand abſtehen ſoll, und auf der

der daſelbſt aufgerichteten perpendicular 3 Schuh biß in I, ſo bekömmt das Fenſter daſelbſt ſeinen Anfang, und iſt um die gegebene 3 Schuh vom Boden BY entfernet. Soll das Fenſter 6 Schuh hoch ſeyn, ſo zählet 6 Schuh von I biß L, und wenn man es 2 Schuh breit zu machen begehret, ſo zählet 2 Schuh aus I in B und aus L in K. Wird ILKH ſcharf zuſammen gezogen, ſo hat man das Licht vom Fenſter, perſpectiviſch beſtimmet. Weil aber erwehntes Fenſter, wegen Dicke der Mauren eine Anſicht kriegt, ſo ziehet man der Grund-Linie AB, durch H und K gegen die lincke Hand, parallel-Linien biß an IL, wie oben KM andeutet, ſo hat das Fenſter ſeine zugehörige Anſichten. Auf gleiche Art verfähret man mit dem Fenſter TVSR, und der Thüre OQPN; ingleichen mit dem runden Loche WX, welches alſo umrißen wird, wie wir bald hernach (§. 560) lehren wollen.

§. 556. Den runden Bogen, an der hintern Vertical ſtehenden Thüre zu machen, richtet man aus dem Anfang derſelbigen bey a, die perpendicular a b. 10 Schuh hoch auf, und ziehet der Grund-Linie BA durch b, die parallel b g f. Mit der halben Breite des Bogens g b, reiſſet man den Bogen bk. So breit als ſeine Einfaſſung be ſeyn ſoll, um ſo viel öfnet man den Circkel weiter, das iſt aus g biß e, und ziehet den Bogen e l. Weil nun dieſer Bogen eine Dicke hat, ſo kriegt er auch eine Anſicht, die man hier einen Schuh dick genommen: dahero richtet man von dem Fuß-Boden, hinter dem Punct a, aus c, eine perpendicular c d auf. Ziehet hernach aus b, nach den Aug- Fig. 101.

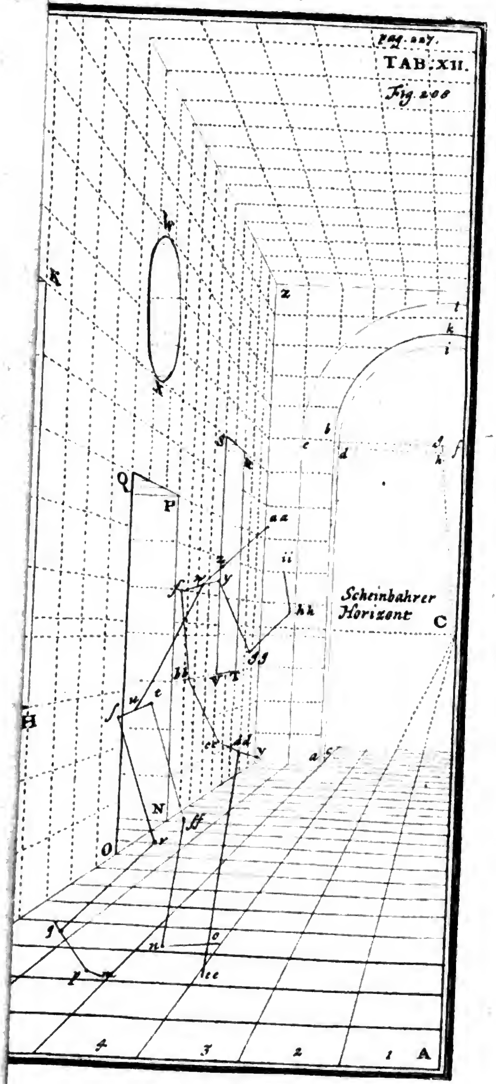
P Punct

Punct C, biß an cd eine ſichtbare Geſichts-Linie b d. Reißet auch aus g, eine ſichtbare Geſichts-Linie nach C und mit der Grund-Linie AB, durch d, die parallel d h, ſo wird h, das zweyte vertiefte Centrum (§. 188) zur Dicke der Anſicht, die man mit der Weite gd, durch den Bogen d i vorſtellet.

§. 557. Die Decke des Zimmers, geben die punctirten, nach den Aug-Punct C geführte Geſichts-Linien, ſamt denen mit BA parallel-lauffenden Linien von den Interſections - Puncten der Seiten-Wand, von ſelbſten zu erkennen: und auf dieſe Art mus alles Gevierte aufgeriſſen werden.

§. 558. Will man im gegenwärtigen Zimmer oder Saal, auch menſchliche Figuren, an ihr gehöriges Ort proportionirlich ſtellen, ſo erwählet man ſich den Platz, wo der Fuß der Figur hinkömmt (§. 552) wenn man vorhero die Geometriſche Länge, der Perſpectiviſchen Fuß-Sohlen m p q, des Schienbeines q r, des Ober-Schenckels rſ, die Breite der Hüfte ſt, die Länge des Rückgrades u w, die Breite der Schulter x y, die Länge des Halſes wz, die Länge des Hauptes z. aa, ingleichen die Länge des obern Arm-Beines y. bb, des vordern Arm-Beines bb. cc, und die Länge der Hand cc. dd weis: ſo kan man mit dem Schuh-Maas, an allen Orten des Fußbodens, die Action einer jeden Figur hinſtellen, ſie mag ſich auch neigen wie ſie will. Es iſt ſolches aus der Fig. 208 deutlich zu erſehen, darinnen die erſt beſchriebenen ſcharffen Linien, nichts anders, als die Länge der Beine an dem Scelaton fürſtellen. Den Gebrauch erwehnter Linien, wodurch man die Gebeine praeſentiret, hat zu erſt Heinrich Lautenſack, in ſeinem An.

Digitized by Google



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

1565 zu Franckfurt edirten Perſpectiv-Buche, bey Vorſtellung der menſchlichen Figuren angewieſen; den hernach unſer Hr. Deſargues ebenfals imitirt, und in ſeinen von Abraham Boſſe heraus gegebenen Antiqven Statuen, am Ende mit angebracht; woraus, wie auch aus ſeinem Perſpectiv-Buche, wir die gegenwärtige gehende Figur entlehnet. Es iſt ſolcher Methode nachgehends der berühmte Laireſſe gefolget, und es hat ſie auch ohnlängſt ein neuer Auctor gebrauchet. Unter dieſen allen aber, hat auſſer dem Hrn. Deſargues keiner gewieſen, wie man die Linien der Gebeine, nach dem gehörigen Maas determiniren ſoll. Wenn man alſo richtig verfahren will, mus man ſich an das Boſſiſche Proportios-Büchlein, oder an Hrn. Audrans Statuen Proportion, item an Hr. Gerhard de Laireſſe groſſes Schilder-Buch; deßgleichen an Paul Lomazzo Proportion, und an Hrn. Bergmüllers neulich zu Augſpurg edirte Proportion von der Geburt des Menſchen, biß in das 24 Jahr des Alters halten; hernach mit dem Perſpectiviſchen Maasſtabe, die Glieder der Länge und Tiefe nach auftragen, ſo wird ſich der Unterſcheid ihrer Verkürzung bald zeigen, um wieviel nehmlich zum Beyſpiel der obere Arm y. g g der zu hinterſt ſtehet, kleiner ſey als der vördere x. bb: und üm wie viel die Breite der Schulter xy und die Breite der Hüfte ſt, in ſolcher ſeitwerts geſtellten Figur, von dem Geometriſchen Maas abweichet. Fig. 108.

Probl. 8. Einen runden Circkel-Creiß, ſamt einem Stücke von einer Säulen, *perſpectiviſch* zu zeichnen. Probl. 8.

Tab. XIII. Fig. 209. 210. §. 559. Wenn man die Grund-Linie DC, die Horizont-Linie BA, und den Perſpectiviſchen Maasſtab DBE, mit ſeinen Transverſal-Linien aufgeriſſen hat (§. 542) auch die die halbe Breite des Schuh-Maaſes BF beſtimmet worden, ſo theilet man DF bey G in 2 Theile, und ziehet die blinde Linie GB, welche zum Gebrauch die halbe Breite zu den vertieften Schuh-Maaſen DF, auf den Transverſal-Linien giebt.

§. 560. Den vorgegebenen Circkel-Creiß Fig. 209, in die Perſpectiv zu bringen, ſo wird derſelbe in ein gleichſeitiges Qvadrat e d g f (§. 226) eingefaſſet. In dieſer ziehet man die Diagonal-Linien f d und g e, (§. 231) welche den Umfang des Circkels in 4 Puncten durchſchneiden. Durch ſelbige reißet man blinde mit ed. d g g f. und f e parallel-lauffende Linien, und aus dem Centro des Circkels (§. 188) läſt man auf ed, eine perpendicular in k herunter fallen. So viele Schuhe nun als der Circkel von der Grund-Linie DC in die Ferne ſtehen ſoll, ſo viel zählet man auf der Linie BF (Fig. 210) von F gegen B, als wie hier 4 in Q, und ziehet der Grund-Linie BC durch Q, eine gefällig-lange parallel Qq. Jtzt nimmt man vom Geometriſchen Circkel Fig. 209. die Weite d h und trägt ſie von q in p. die Weite d k von q in o, die Weite di aus q in m, und die Weite d e aus q in l, wornach man aus l. m. o. p. q. gefällig-lange Geſichts-Linien nach den Aug-Punct A reißet. Dieweil nun der Geometriſche Circkel Fig. 209. zween Geometriſche Schuhe ed breit iſt, ſo iſt er auch 2 geometriſche d g tief, drüm muß das Perſpectiviſche Maas, auch 2 Schuh betragen. Man zählet derohal-

halben von q. zween Perſpectiviſche Schuh, aufwerts in z, und ziehet der Grund-Linie DC, durch alle zuvor aus l.m.o.p.q. formirte Geſichts-Linien, eine parallel, welche dieſelben durchſchneiden, und dadurch das Perſpectiviſche Viereck m q r ſ geben. In dieſem ziehet man ebenfals die Diagonalen l s und r q, ſo giebt l s, den Durchſchnitt n, das Centrum des perſpectiviſchen Circkels auf der Geſichts-Linie o w, und den Durchſchnitt v auf p v. die Diagonal r q, giebt die Durchſchnitts-Puncten auf der Linie p u in t und x. Man reißet alsdenn yn. no. ot. tff. tu. uw. wx und xy, als die Perſpectiviſchen Durchſchnitts-Puncten, mit einer geſchwungenen förmlichen Linie zuſammen, ſo iſt der perſpectiviſche Circkel-Creiß verfertiget.

§. 560. Will man auf dieſen, ein Stück von einer Perſpectiviſchen Säulen ſtellen das zum Beyſpiel 3 Schu hoch iſt, ſo läſt man aus den puncten y.n.o.t.ff.u.w.x, perpendicular-Linien aufſteigen: hernach aber mit der Grund-Linie B C durch n.y.x blinde parallel-Linien, biß an BD lauffen. Hierauf nimmt man auf berührten Linien zwiſchen BDF, die Breite von dem Fußmaas, welches jeglichen zukömmt, und trägt ſie auf die perpendicular-Linien. Zum Exempel, die Breite u l trägt man aus o, dreymal hinauf in 7, die nächſt darüber folgende punctirte Breite, ſetzet man aus n, dreymal hinauf in 7. ingleichen aus t in 8. die nachfolgende Breite, ſo durch das Centrum des Perſpectiviſchen Circkels ſtreichet, trägt man aus y in 5 und aus f in 1; dergleichen mit allen übrigen geſchiehet. Dadurch kriegt man Fig. 110.

Digitized by Google

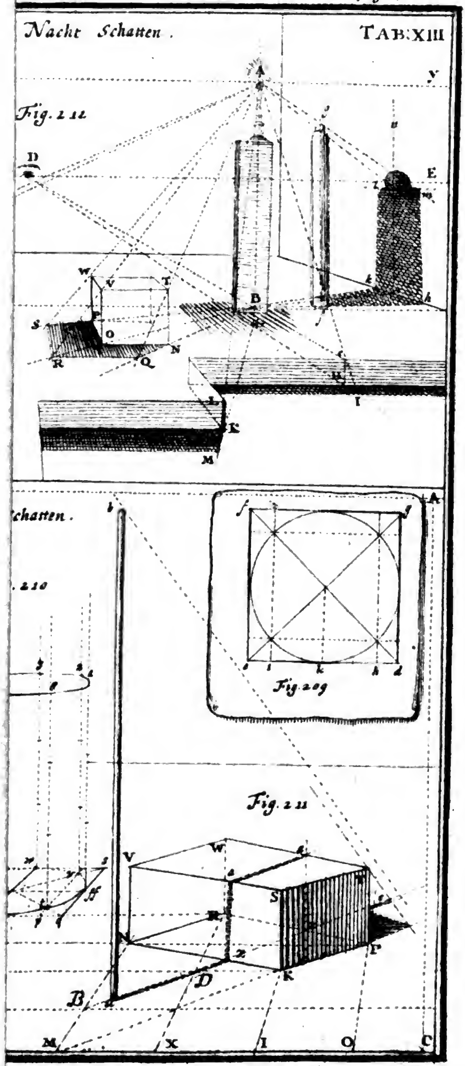
die obern Puncten 1.2.3.4.5.6.7.8 zum Umfang der Auffſicht des Säulen Stückes, welches mit ſcharfen Linien gantz herüm gezogen, unten aber nur von y biß ff, ſo weit nemlich der Creiß ſichtbar iſt, ſcharf darf gerißen werden.

Probl. 9. *Probl. 9.* Wie man den Sonnen-Schatten nach einer ſchrägen Lage/auf dem Boden beſtimmen ſoll.

Fig. 211. §. 561. Es ſey gegeben, der überecks geſtellte perſpectiviſche Stein NVWRSKTP, der durch den Maasſtab BDE verfertiget worden (§. 546 ſq.) darzu die eingetragene Breite, auf der Grund-Linie DC, in M.X.I.O mit Geſichts-Linien nach den Aug-Punct A angedeutet iſt. Wollte man nun nach der Schräge der Linie MK, einen Schatten von einem eingeſteckten Stock ub gleichlauffend über gedachten Stein hinfallen laſſen, ſo ziehet man nur eine perſpectiviſche ſchräge Linie BuD durch die 2 Geſichts-Linien MA und XA aus B in D, welche, ſo ſie verlängert würde, auf dem Horizont, endlich die Linie MKP durchſchneiden würde, und läſſet ſie ſo weit fortſtreichen, biß ſie die Grund-Linie des perſpectiviſchen Steins NK in Z berühret. Durch Z läſſet man der Linie KS eine parallel Za hinauf lauffen. Hernach verlängert man die Linie BD durch Z, hinaus hinter den Stein, biß in c, durch z. Auf RP, läſſet man der Linie az wieder eine parallel hinauf ſteigen, biß an WT in a. Hänget zuſammen a.a. Hernach erwählet auf der ſchrägen Linie BD einen Punct, wo der Stock ub aufſtehen ſoll, und läſſet nach einer gewiſſen Sonnen-Höhe, von dem Gipfel des Stockes b, eine blinde Linie bc herunter lauffen, biß ſie die Linie

BDze

Digitized by Google



Digitized by Google

BDzc auf dem Boden in c durchſchneidet, ſo giebt der Punct c, die Länge des von dem Stock ub auf dem Boden aus u gegen Z über den Stein durch a.a biß c fallenden Schlag-Schatten. Wie nun der Schatten von dieſem Stocke abgebildet wird, alſo tuht man auch bey allen übrigen Cörpern, die in ſolcher ſchrägen Lage, einen Schatten von ſich werffen ſollen.

Probl. 10. **Wie man durch den Nacht-Schatten/an eine eckichte Fläche und *irregulaere* Wand/ mit einem *Geometri*ſchen Gitter/ ein *Opti*ſches / zu der Verzeichnung der darein beſtimmten *Figur*en überziehen ſoll.** Probl. 10.

§. 562. Man erwählet erſtlich einen Ort, woraus man eine eingebogene Fläche FEDCAB, anſchauen will, der hier N iſt. Aus N, richtet man in der Höhe des menſchlichen Auges, einen Stock NO perpendicular auf. In O als die Stelle des Auges, befeſtiget man eine ſubtile Schnur, oder man ſetzt auch ein ſtarckes Lampen-Licht dergeſtalt dahin, daß die Flamme gerad in den Punct O zu ſtehen kömmt. Man ziehet nachgehends auf dem Boden eine Linie AF, von einer Schärfe der Wand zur andern, und theilet ſie in beliebige kleine Theile, hier in 6. Dabey zu mercken, daß hier dieſe Theile ſchon Perſpectiviſch erſcheinen. Auf der Linie FE und AB, trägt man gleich groſſe Geometriſche Theile hinauf in I.K.H.G.M.&c. In allen dieſen Puncten, befeſtiget man kleine Stifte oder Nägel, und ſpannet eine Schnur aus I in H, aus K in G, und ſo fort. Man tuht auch Nägel in die 6 Puncten der Linie AF, und läſſet daraus Schnüre perpendicular auffſteigen, daß ſie ein Gitter for- Tab. XIV. Fig. 112.

Digitized by Google

miren / wie das Stücke davon FIKGHA ausweiſet. Man befeſtiget alsdenn auf dem Boden in N eine Schnur, wenn man ohne Licht operiren will, und hält ſie ausgeſpannet, durch den Punct 5 an die Fläche der Wand FECD in den punct 9, ſo daß die puncten 9. 5. E, eine gerade Linie ausmachen. Den punct 9 aber, bemercket man mit Kreide, Kohlen oder einem Stift, und richtet aus ſelbigem eine perpendicular 9. 22 an der Fläche der Wand auf. Man verfähret mit der Schnur nach den Punct 4 eben alſo, ſo kriegt man den punct 8 und die perpendicular 8. 21. desgleichen kömmt durch den punct 3, die perpendicular DC heraus, die hier in den ſcharfen Winckel der Wand fällt. Und ſo procedirt man auch mit den übrigen Puncten auf der Fläche CDAB.

§. 563. Hierauf ſpannet man die Schnur, aus dem Aug- oder Licht-Puncte O, biß an den ſcharfen Winckel der Wand DC, daß ſie auf der perpendicular 3 R, auf der Schnur KG, das Geometriſche Qvadrat-Eck R berühret, ſo giebt der Punct L den man bemercket, den Ort, wo die angeſpannte Schnur hintrift. Hierauf ziehet man KL mit einer geraden Linie zuſammen, ſo entſpringen die optiſchen Durchſchnitte auf der perpendicular 9.22 in 18, und auf 8.21 in 17. So man ferner aus L nach G, nach Anweiſung der blinden Linien, eine gerade Linie ziehet, ſo giebt ſie auf 17. 20 den punct 16. und auf 6. 19, den Punct 15. Spannet man die Schnur weiter unter ſich an die Linie 3 R in den Winckel an 12, und hänget I 12. und 12 H zuſammen, ſo entſpringen abermals die Sections-Puncten 14 und

und 13, auf I 12 und 10.11 auf 12. H. Wie man nun das Stück der Wand FKGH mit einem optiſchen Gitter überkommen, alſo erlanget man auch die übrigen puncten 22.21.20.19 und die Linien EC und CM. Will man ſich herentgegen keiner Schnur, ſondern des Flammen-Lichtes bedienen / ſo ſpannet man nur vor die gantze Fläche FEBA, ein Geometriſches von Schnüren geflochtenes Netze, ſo fällt von der Flamme O, der Schatten derſelben auf die Wand FEDCBA in die angewieſenen punctirten Linien und deren Durchſchnitts-Puncten. Und dieſes iſt die Methode, deren ſich der Pater Pozzo, zur Eintragung ſeiner Perſpectiviſchen Figuren in Nichen bedienet hat, wie in ſeinem Perſpectiv-Buche kan nachgeſehen werden.

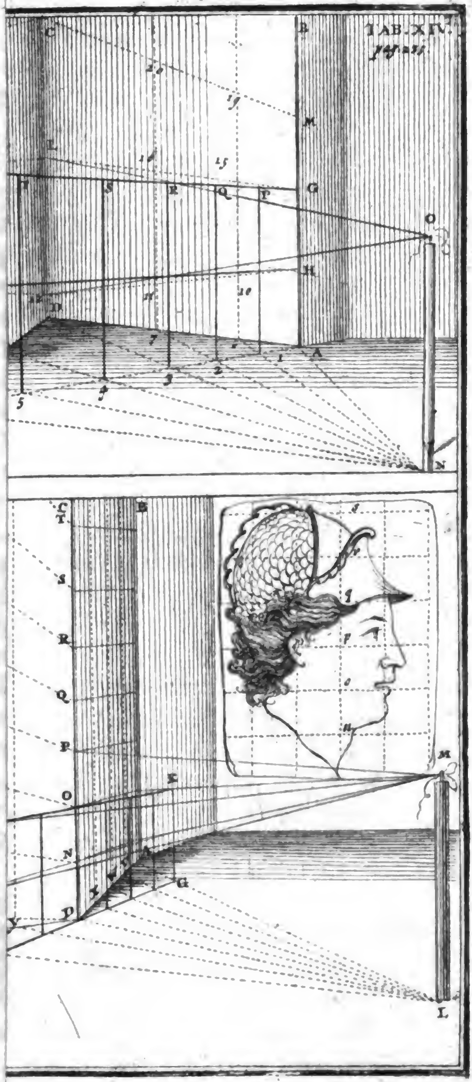
Probl. 11. Wie durch das *perſpectivi*ſche Netze/ die *Opti*ſchen *Figur*en ſo wol einwerts an eine ſcharf-winckliche/ oder auswerts an eine ſtumpf-winckliche Wand zu verzeichnen ſeyn. Probl. 11.

§. 564. Wenn man nach vorhergehender Lehre, das Geometriſche geflochtene Gitter, als wie hier ein Stück deſſelben IHKG, an das herfür ragende Ecke CD befeſtiget, und den punct L auf dem Boden, wie auch die Augen-Höhe M. beſtimmet hat, woraus die optiſche Wand übergittert und angeſchauet wird, ſo ſpannet man die Schnur auf dem Boden, durch alle Theilungs-Puncte zwiſchen IG, an die Mauern FD und DA, in Y.X.W.V, und bemercket daſelbſt die gefundenen Puncten, Y.X.W.V woraus perpendicular-Linien aufgerichtet werden, wie hier die punctirten anzeigen. Weil Fig. 114.

P 5 nun

nun in dem gegenwärtigen Exempel, die angenommene Geometriſche Eintheilung des Gitters, gerad an die herfür ragende Schärfe der Wand DC fällt, ſo darf man auf DC, ohne mit der Schnur zu operiren, nur die Geometriſche Gröſſe der Qvadraten, aus D gegen N, aus N gegen O, aus O gegen P, in Q.R.S.T hinauf tragen und bemercken. Man nimmt hernach die in dem Aug-Punct M befeſtigte Schnur, und hält ſie an die perpendiculare Seiten des geflochtenen Gitters IH und KG an alle Eintheilungs-Puncten, und läſt ſie angeſpannet, biß an die Mauern-Fläche FC und AB hinſtreichen; bemercket ſo denn alle gefundene puncten von F gegen E und von A gegen B, und ziehet ſie mit ſchrägen Linien zwiſchen FE, C und A, in gleichen zwiſchen D.C.B und A zuſamen, ſo hat man das optiſche Gitter erlanget.

Fig. 114. §. 565. Will man etwas, es ſey auch was es wolle, in ein ſolches Gitter eintragen, welches hernach aus dem punct M, ſeine rechte Geſtalt wieder überkommen ſoll, ſo mus es vorhero, als wie hier bey gegenwärtigem Kopfe geſchehen, gehörigermaſſen gezeichnet, und ſo viel Qvadrata mit blinden Linien darüber geſchlagen werden, als die optiſche, nach der Breite und Höhe hat. Hierauf entſchlüſſet man ſich, ob der Kopf entweder gantz auf die Fläche FECD, oder DCBA, oder wie hier, halb auf FECD und halb auf DCBA kommen ſoll. In dem letzten Fall, bezeichnet man das Gitter über dem Kopfe, mit eben denjenigen Buchſtaben, die auf der Schärfe der Wand DC ſtehen, nemlich durch n.o.p.q.r.s. Alsdenn trägt man auf die Wand in den punct N, was bey n ſtehet,



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

in O verzeichnet man was ſich bey o, in P, was ſich bey p, in Q was ſich bey q, in R, was ſich bey r und in S, was ſich bey ſ. befindet, und ſetzet das was in der gezeichneten Figur zur rechten ſtehet, auch an die Wand zur rechten, und was in der Figur zur lincken iſt, an die Wand auch zur lincken, und formiret die Umriſſe daſelbſten, nach Beſchaffenheit der optiſchen Schräge, wie von ſich ſelbſten klärlich erhellet, und das Judicium einen jeglichen lehren wird.

Probl. 12. Wie man nach *Abraham Boſſe* Manier/ die *Objecta* aus des Natur abzuzeichnen pfleget / welche man an *Horizontal*en und *Spheriſch*en *Plafonds*, anzubringen gedencket. Probl. 12.

§. 566. Weil dasjenige, was an einen Plafond ſoll gezeichnet oder gemahlet werden, nichts anders iſt, als eine Vorſtellung ſolcher Figuren, die ſich über der Höhe des menſchlichen Auges befinden, ſo hat man ſich den Begriff davon zu machen, daß man dasjenige, was man aus der Natur imitiren will und an Plafonds zu gebrauchen begehret, alſo anſehen muß, als ob es beſtändig über dem Auge erhaben vor uns ſtünde. Man erwählet ſich zu dem Ende einen Ort, woraus man das Object, welches erhaben vor uns ſtehet, völlig überſehen kan, und ſetzet ſich im Nachzeichnen ohngefehr alſo, wie es in Tab. XV. Fig. 115 anweiſet. Es iſt daſelbſt die gerade Linie DC die mit dem Erdboden parallel lauffende Horizontal-Linie. Wenn nun das Auge an ſolcher Horizontal-Linie, ohne Verrückung oder Erhöhung des Kopfes, eine Figur AB, durch den Winckel FCE über- Tab. XV. Fig. 115.

überſehen kan, ſo iſt der Abſtand DC, bey nahe richtig getroffen.

§. 567. In ſolchem Fall, nimmt man eine Tafel, darüber ein Papier geſpannet, zur Hand, und ziehet darauf eine gerade Linie IK, ſo iſt ſie ſo viel als die Central-Linie der vertical ſtehenden Figur AB. Weil nun ſelbige durch den Winckel FCE hat können völlig überſehen werden, ſo mus man die Fläche der Tafel in einer ſolchen ſchrägen Lage, gegen das Haupt neigen, daß man durch den Sehe-Winckel GCH die Linie IK auf dem Papier überkommet, daran der Radius IGC und KHC auf der Tafel gleichſam die Puncten I und K beſtimmet, ſo giebt erwehnte Linie IK die verjüngte Gröſſe der entgegen ſtehenden Figur AB; das iſt, man muß zugleich ohne Bewegung des Kopfes, das Object und die Copey deſſelben, aus einerley Gröſſe der Winckel überſehen können. Gleichwie nun dieſe Figur gezeichnet wird, ſo tractiret man auch alles das übrige, was aus der Natur, durch die freye Handzeichnung und ein proportionirliches Augen-Maas, muhtmaßlich zu erlangen iſt. Denn, wenn man die Projection, recht mathematiſch überkommen wolte, wie es von rechts wegen, die wahre Kunſt und Accurateſſe erfodert, ſo müſte man anderſt procediren, und alles durch regulare Sectiones erlangen, welches aus der Vniverſal Optic herzuleiten iſt; davon man aber hier zu reden, keinen Platz hat.

Probl. 13. *Probl.* 13. **Wie man einen *Horizontal-Plafond* aufzeichnen / und ſelbigen aus einem gewiſſen Punct anſehen ſoll / daß es dem Auge**

ge

Digitized by Google

Digitized by Google

ge bedüncket, als ob die Zeichnug einen warhaften oder natürlichen Cörper darſtelle.

§. 568. Woferne man ſich diejenige Fläche DCBE Fig. 117. erwählet hat, darauf ein Deck-Stück ſoll gezeichnet werden, ſo beſtimmet man den Ort, wo der Menſch mit den Auge A, über einem gewiſſen Stand-Puncte G, ſtehen ſoll. Man reißet alsdenn auf der Fläche derſelben eine gerade Linie HI, durch G. Wo ſie die beyden Neben-Wände in I und H berühret, daſelbſt richtet man eine perpendicular HL, und IK auf, und ziehet auf der Horizontal- Fläche DCBE, eine Linie durch L und K, die der Linie auf dem Fuß-Boden gleich iſt. Die Weite HG, trägt man aus L gegen K in F, ſo iſt F der Ziel-Punct, wornach das Auge A ſich hinwendet. Tab. XVI. Fig. 116. 117.

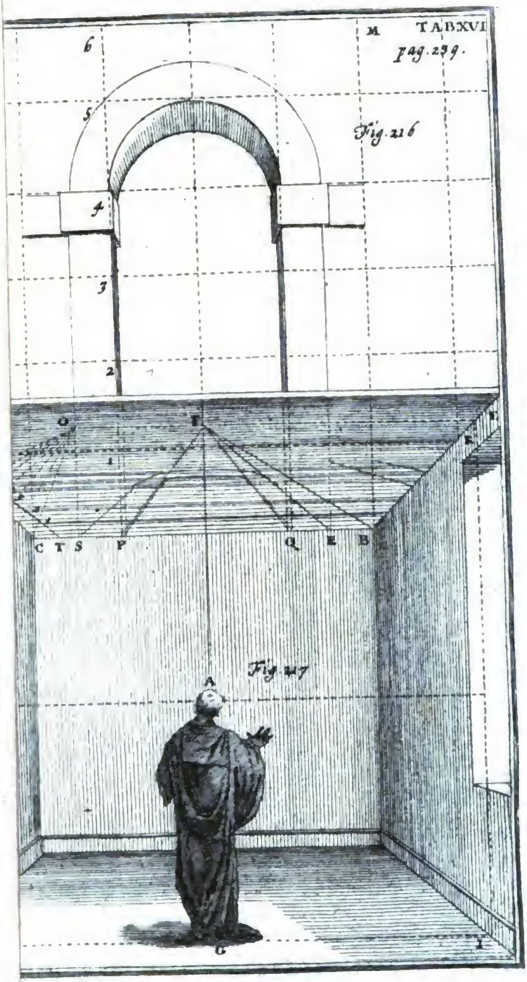
§. 569. Dasjenige, was man auf eine ſolche Horizontal-Fläche DCBE zu zeichnen begehret, hat man ſich fürzuſtellen, als ob es etwas warhaftes cörperliches wäre, das über der Horizontal-Fläche ſich erhaben befindet, gleichwie es in der Fig. 116 der gewölbte Durchgang, oder die Bogen-Schlüſſung andeutet. Wäre die Horizontal-Fläche DCBE eine durchſichtige Glas-Tafel. (§. 536) ſo würde, vermög des angenomenen Aug-Puncts A, die Bogenſtellung in der Betrachtung, ſich von ſich ſelbſten / als eine Horizontal- Figur praeſentiren, und daran die hier mit P. 1. 2. 3. 4. 5. 6. wie auch die punctirten perpendicular-Linien, nicht mehr parallel ſcheinen, ſondern ſich neigen, und mit ihrer Neigung, alle Linien, in dem punct F zu ſcharfen Winckeln machen. Es werden dahero,

Digitized by Google

hero, die zuvor perpendicular geſtandene Linien B6. BM. Geſichts-Linien genennet, weil ſie von B und P in F zuſammen gelauffen ſeyn.

§.570. Um nun itzt unſere Bogen-Stellung auf die Horizontal-Fläche, nach perſpectiviſcher Art mechaniſch zu verzeichnen, ſo trägt man dasjenige Maas, welches die Bogen-Weite, und alles das was zu machen fürfällt, auf die Linie CB. Fig. 117, zum Beyſpiel ſey hier Fig. 116, der Bogen bey nahe 6 Schuh hoch, und die Weite des Bogens zween, drüm trägt man die 2 Schuh, von der Mittel-Linie die aus A in F gehet, und CB durchſchneidet, in P und Q. Die Breite der herfürragenden Einfaſſung, ſetzt man aus P in S und aus Q in R, und hänget zuſammen FQ. RQ. SF und PF, ſo ſeyn die perpendicular- Linien, zu mechaniſchen Geſichts-Linien gemacht. Weil hier Fig. 116 die Bogen-Höhe, etliche Schuhe beträgt, ſo verfertiget man ſich einen perſpectiviſchen Horizontal-Maasſtab (§.542) nach der Diſtanz FA, den man der Deutlichkeit halben, hier etwas kleiner angenommen, und ſtellet die Diſtanz FA auf LE gegen F. Gleichwie man hier den punct O beſtimmet, ſo iſt O ſo viel als der Diſtanz-punct A, und LO die Diſtanz FA. Es hätte zwar eine Linie aus P gegen L, zur Verfertigung des Maasſtabes gezogen werden ſollen, weil die Weite CP ſo gros als die Seite der Geometriſchen Schuh-Gröſſe 2.3. Fig. 116. weil aber die Diſtanz LO hier kleiner als FG gebrauchet wird, ſo hat man zu deſto beſſern Begriff, an ſtatt CP proportionirlich die Weite CT genommen, und TL mit einer ſcharfen Linie zum Maasſtabe

zu-



Digitized by Google

Digitized by Google

zuſammen gezogen. Aus dem punct O werden ſo denn die perſpectiviſchen Fuß-Maaſe, mit blinden Linien determinirt, ſo kommen die perſpectiviſchen Schuh-Menſuren 1.2.3.5.6 auf der Linie LT zum Vorſchein. Durch ſolche Sections-puncten 1.2.3.5.6, läſt man auf der Horizontal-Fläche mit CB, parallel-Linien lauffen, welche die parallelen Fig. 116, davon eine MN iſt, fürſtellen, ſo iſt das Horizontal-Netz verfertiget. Was ſich nun in den Geometriſchen Qvadraten Fig. 116 vor Theile des Bogens befinden, das trägt man in das perſpectiviſche Gitter, und zeichnet es allda mit einem guten Judicio hinein, ſo hat man, was man verlanget.

Probl. 14. **Wie man nach des Herrn *Deſargues* Manier/eine *hiſtori*ſche Vorſtellung vorhero nach einer gewiſſen Höhe über dem *Horizont* verfertigen ſoll / ehe ſie nachmals an eine *Horizontal*, wie auch *Sphæ*riſche Fläche / kan *perſpectivi*ſch eingetragen werden.** Probl. 14.

§. 571. Man reiſſet erſtlich auf eine Fläche QEPA die Grund-Linie QE, hernach die Horizont-Linie BA mit dem Diſtanz-punct C, deßgleichen die blinde Linie BD, welche zur Verfertigung des Maasſtabes BQD gebrauchet wird, und machet vermittelſt der blinden Linien zwiſchen PQ und des Diſtanz-Punctes C, ſo viele perſpectiviſche Sectiones, als derjenige Platz Schuh tief iſt, worüber ſich die Horizontal-Fläche befindet; dergleichen ſpacium hier der perſpectiviſche Fuß-Boden PNQE darſtellet. Nach dieſem trägt man von der Horizont-Linie, die Tab. XVII. Fig. 118.

die Weite, zwiſchen der Horizontal-Fläche GF und gedachter Horizontal-Linie in B, und zwar entweder nach der warhaften Gröſſe ſelber, oder nach einem verjüngten Maasſtabe, wornach man die Gröſſe der Zubereitungs-Zeichnung einrichten will. Hier hat man die Weite GB von den Abſtand angenommen, worinnen das Auge von der Horizontal-Fläche entfernet iſt. Indem man aber den Stand- und Aug-Punct in der Gegend A erwählet, ſo ziehet man von der Linie GF alle die gleichen Theile GM. GL. GK. GI. GH und GF, an den Aug-Punct A, welche Theile mit den Theilen der unterſten Boden-Fläche, in gleicher Gröſſe correſpondiren. Wenn man vermittelſt der Diſtanz C, und einem andern in verkehrter Lage gemachten Maasſtabe, von B nach G, eben ſo viele Sections-Puncten beſtimmet, als vormals auf der Boden-Fläche geſchehen, ſo kriegt man eine andere gegitterte perſpectiviſche Fläche über dem Horizont; die, ob ſie wol mehr verſchoben in die Augen fällt, gleichwol der Boden-Fläche, in allen Theilen gleich iſt.

§. 572. Auf ſolche perſpectiviſche Gitterung, fängt man nun an dasjenige nach der Lehre Tab. IX. XII. XIII. einzutragen, was man zu machen willens iſt. Allhier hat man ſich vorgenommen, die Hiſtoire vom Könige Salomon fürzuſtellen, wie er mit einigen Heidniſchen Weibern den Götzen opfert. Man zählet dahero bey ſolcher Fürſtellung alle Breiten und Höhen der Objecten, wie bey andern Sachen, auf dem perſpectiviſchen Netze über dem Horizont, und trägt die erwählte Menſur, nach dem perſpectiviſchen

Maas,

Maas entweder nach der Höhe oder Breite auf; nemlich die Höhe des Altars, der Figuren, des Poſtaments, des Hinter-Gebäudes und in Summa, aller herfürragenden Theile; wie hier Fig. 119. die erſte Stuffe GI ausweiſet, die 4 Theile gros angenommen worden. Indem aber der vierte Theil in I fällt, ſo richtet man aus I, eine perpendicular-Linie auf, die der Höhe der Stuffe gleich iſt. Wo nun die erwählte Höhe den Punct giebet, von dar läſt man die Geſichts-Linie, gegen den Aug-Punct A, zu lauffen. Denn alles dasjenige was mit Linien eine Anſicht machet, mus, wie in andern vertical ſtehenden Sachen, mit ſchrägen Geſichts-Linien nach den Aug-Punct A gezogen werden, wie aus beygeſetzter Figur von ſich ſelbſten erhellet: und wer die vorhergehen Aufgaben recht begriffen hat, der wird bey der gegenwärtigen, keiner weitern Erläuterung nöhtig haben. Fig. 119.

§. 573. Eine ſolche Vorſtellung, wie Fig. 119. iſt, kan keine andere, als eine vertical-Fläche, in der gegenwärtigen Form praeſentiren, weil alle darauf befindliche Objecta von unten hinauf, aus dem Aug-Puncte A angeſchauet werden. So man dahero von einer dergleichen kleinen Zeichnung, etwas an eine verticale Wand übertragen will, ſo ſchlägt man nach der gemeinen Mahler-Methode, ein Geometriſches Netze mit blinden-Linien darüber, und theilet die gröſſere Fläche, in eben ſo viele Qvadrata ein, und zeichnet darein, was in einem jeden der kleinern enthalten iſt.

§. 574. Will man aber dieſe Vorſtellung, in die öfters gedachte Horizontal-Fläche verzeich-

nen, worzu die Verfertigung des horizontalen perſpectiviſchen Netzes, in Tab. XVI. iſt gelehret worden, ſo trägt man eben alſo, dasjenige, was allhier in den Geometriſchen Qvadraten 1.2.3.4.5. Fig. 119 enthalten iſt, in die nach Tab. XVIII. Fig. 117 zubereitete optiſche ſpacia. Dadurch bekömmt man alles das, was in gegenwärtiger Fig. 119, mit vertical ſtehenden Linien ſich zeiget, dorten auf der Horitontal-Fläche in perſpectiviſcher Verkürtzung, gehörig zu Geſichte, wie es die Ubung und eine correcte Operation bezeugen wird. Ein augenſcheinliches Exempel davon, wird in Tab. XX. bey Eintragung der Sphæriſchen Menſur in Fig. 123 zu finden ſeyn.

Probl. 15. *Probl.* 15. Wie man auf alle *irregulaere* Flächen/ ſie mögen ſich auch gegen das Auge neigen wie ſie wollen / die *perpendicular* ſtehende *Objecta*, durch *Sections* - Puncten/ verkürtzt verzeichnen ſoll / wie ſie dem Auge erſcheinen.

Tab. XVIII. Fig. 120. 121. §. 575. Die Geometriſche Fläche, ſo wir hier erwählen, iſt unter perſpectiviſchen b g c d. über dem Horizont zu verſtehen, welchen die Linie FO andeutet. Die Linie cFI, ſtellet eine perpendicular-Fläche für, worauf von c nach I unterſchiedliche gleiche Theile eA. eB. eC. eD. eH. eI, an ſtatt einiger Objecten verzeichnet ſeyn. So wir nun dieſe puncten auf die Fläche gbcd nach den Abſtand des Auges O bringen wollen, ſo ziehet man aus der Mitte e, mit der Seite der Fläche gb eine parallel-Linie em. Ferner richtet man aus dem Aug-Puncte O an die Horizontal-Flä-

che

Eine über den Horizont Ordinirte Vertical Zeichnung nach Abrahams Boſſe invention.

Fig. 218

UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

che über dem Auge biß in f eine Linie auf; Ziehet alsdenn m f mit dem Horizont FO parallel zuſammen, ſo iſt f der Ziel-Punct. Von den Objectiv Puncten ABCDEHI. reißet man Linien nach O. Wo ſie die Linie em. in 1.2.3.4.5.6.7 durchſchneiden, werden durch die Interſections-Punten zum künftigen perſpectiviſchen Gitter, Linien gezogen, die mit gc parallel lauffen, wie in Tab.XIX.Fig.122. angedeutet iſt.

§. 576. Hiebey iſt zu mercken/daß man dasjenige.was wir erſt abgehandelt haben, nicht auf die Fläche ſelber, ſondern wie es hier auf dem Papier ſtehet, vorhero nach der wahren Neigung der cörperlichen Fläche aufreißet. Hat man alsdenn die Sections-Puncten 1.2.3.4.5.6.7 auf dem Papier erlanget, und einen Geometriſchen Maasſtab mit Transverſal-Linien (§.276) in der Länge der Seiten-Linie gb verfertiget, ſo darf man nur die ſpacia zwiſchen e1.e2.e3.&c. darauf tragen und ſehen, wie viel Theile ſie machen. Nachgehends theilet man die Seiten der warhaften Fläche, worauf man zeichnen will, in eben ſo viel Theile als gb hat, und nimmt von dieſem groſſen Transverſal-Maasſtabe, eben ſo viel Theile, als die kleinen ſpacia halten. Man ſtellt die hernach auf eine Mittel-Linie der groſſen Fläche die der Mittel-Linie auf dem Papier gleich iſt. Durch ſolche gefundene Puncten, ziehet man auf der groſſen Fläche, mit der untern Seite cg. parallel-Linien, ſo kriegt man die Quer-Linien zum optiſchen Netze.

§. 577. **Weil aber alle perpendicular ſtehende Linien, an den neigenden Figuren nicht perpen-**

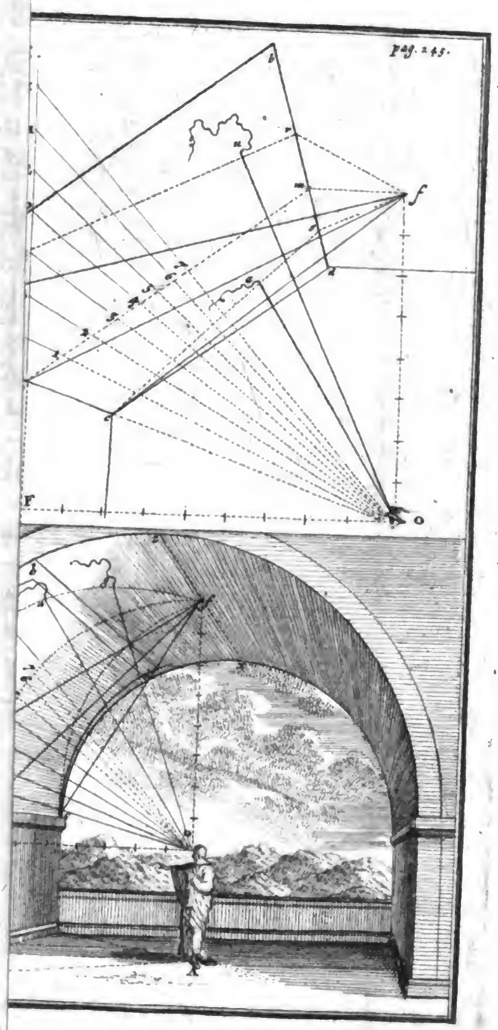
dicular bleiben, ſondern zu Geſichts-Linien werden, ſo ſpannet man auf der groſſen Fläche aus c und g 2 Schnüre, biß in den Ziel-Punct f. Fig. 120. Nachgehends befeſtiget man nach der Lehre Tab.XIX. auch eine Schnur, und läſt ſie an der ſchräge angeſpannten Schnure gf.cf hinſtreichen/ biß ſie die Linie bd oder die Schärfe der geneigten Mauer in r.ſ. berühret. Ziehet man nun gr und cs. wie auch rf und df zuſammen, ſo wird das Auge O nicht anderſt meinen, als die blinden Linien grf und cſf, wären die aufgeſpannten Schnüre gf und ef, und werden ſie dem Auge nicht mehr ſchräge, ſondern perpendicular fürkommen, wie aus Tab.XIX. bey der ſphæriſchen Schatten-Linie erhellen ſoll.

§. 578. Iſt nun etwas in eine ſphæriſche Fläche zu verzeichnen, ſo werden die perpendicular ſtehende Theile wie vor, auf eine gerade Linie eC getragen und eine ſphæriſche Mittel-Linie ef. Fig. 121. auf dem Papier gezogen, ſo kriegt man die ſieben Sections-Puncten, durch welche mit der Linie gc, zum optiſchen Netze müſſen parallel-Linien geriſſen werden. FO iſt allhier der Horizont, O der Aug-Punct. A der Stand-Punct. f, der Ziel-Punct, und die ſphæriſche-Fläche, worauf die gantze Zeichnung kömmt, das ſpacium gbcd; woran alles das was zur Verfertigung gehöret, mit dem obigen gantz gleich, nur daß allda der Geometriſche Maasſtab alſo eingerichtet worde, daß er kein Geometriſcher, ſondern ein Winckel-Maasſtab (§.292) iſt. Wenn man zum Exempel auf dem Papier mit dem Radio des gewölbten Bogens, einen Bogen cf reißet, und ihn in einen

Win-

Digitized by Google

Pag. 245.



Digitized by Google

Digitized by Google

Winckel-Maasſtab (§. 292) verwandelt, ſo darf man nur die gefundenen Sections-Spacia, darauf nehmen, und ſehen, wie viel ſie Grad betragen. Man macht hernachmals aus dem Radio der groſſen Bochen Fläche auch einen Winckel-Maasſtab, und nimmt die gröſſern Theile darauf, wie ſie die kleinern geben, und trägt ſie auf eine Mittel-Linie, die der ef gleich iſt, ſo kriegt man die eigentlichen Puncten, wodurch die parallel-Linien zum optiſchen Netze lauffen müſſen.

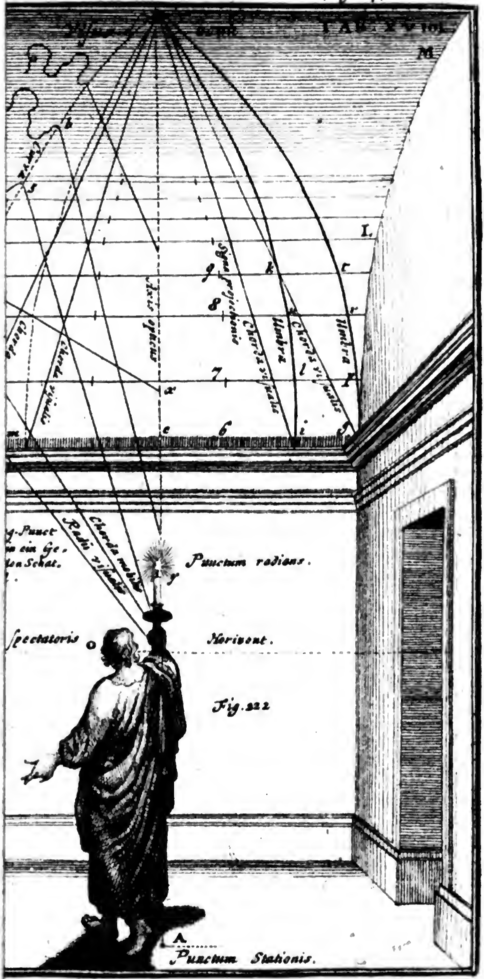
Probl. 16. Wie man eine *ſphæri*ſche Gitterung durch aufgeſpannte ſchräge Schnüre/ mit dem Flammen-Lichte/oder durch eine an der Augen-Höhe befeſtigten Schnur überkommen ſoll. Probl. 16.

§. 579. Wenn man etwas auf ein rundes Gewölbe zeichnen will, welches vorhero mit geometriſchen Qvadraten (§. 564) iſt gehörig abgetheilet worden, ſo mus man nohtwendig eine optiſche Gitterung (§. 562. 563) an ſolche runde Fläche beſtimmen. Man befeſtiget zu dem Ende/ an demjenigen Ort, wo die Rundung anfängt, als hier über dem Geſimſe cg. in n.m.i.g Schnüre mit Nägeln. Dieſe ſpannet man oben in der Mitte des Gewölbes, oder wo der Aug-Punct angenommen worden, hier in dem Punct f an, und läſt aus f einen Faden mit einem Bley-Gewichte, biß auf den Boden herunter hängen, ſo giebt es allda den Punct A. Von A trägt man die Länge des Menſchen vom Fuſſe biß in das Auge in O an die Linie fA. So man nun durch O, ſich eine mit dem Fuß-Boden parallel lauffende Linie einbildet, Tab. XIX. Fig. 122.

bildet, ſo iſt ſelbige der ſcheinbare Horizont. Man ſetzt dahero in den Punct O ein Flammen-Licht. Hier aber iſt er zu beſſerer Deutlichkeit weiter hinauf in y beſtimmet worden. Wenn man das Zimmer gantz finſter gemacht, daß kein anderes Licht hinein fallen kan, ſo ſtreuet die Flamme ihre Strahlen rund herum aus, und iſt y das punctum Radians, oder der ſtrahlende Punct. Indem nun die Schnüre, als Geſichts-Strahlen angenommen, und cörperlich aus g.i.m.n in f geſpannet ſeyn; alles aber was cörperlich vor dem Lichte ſtehet, einen Schatten von ſich wirft, ſo ſiehet man, daß durch das Licht y, von allen aufgeſpannten Schnüren, ein Schatten an die hohle Wand fällt, welcher bey nahe, die Figur t.r.p.q. und f.k.l.i machet. Solchen Schatten überfähret man behände mit Kreide oder Kohlen, ſo kriegt man dadurch die eigenlichen Geſichts-Linien, die zu dem ſphæriſchen Gitter nöhtig ſeyn. So viel ſolcher Schnüre aufgeſpannet werden, ſo viel Schatten-Linien entſtehen daraus: dahero richtet man ſich nach der vorhabenden Zeichnung, und formiret ſo viel als man brauchet.

§. 580. Im Fall man aber ſolches Gitter ohne Licht überkommen wolte, ſo befeſtiget man in dem Aug-Puncte O, wie Fig. 113. 114 gelehret worden, eine Schnur, und fähret mit derſelben ausgeſpannet, an der Schnure n f dergeſtalt hinaufwerts fort/ daß ſie mit ihrem Ende die Wand von n. gegen 2, 3. 4. 5. und b berühret, ſo wird die krumme Linie n. 2. 3. 4. 5. b. f eine krumme mechaniſche Linie, die der vorigen Schatten-Linie

f.t.r.p.q



Digitized by Google

Digitized by Google

f.t.r.p.q gleich iſt: und iſt die ausgeſpannte Schnure, vor nichts anders als einen ſtrahlenden Licht-Punct, oder als der Augen-Strahl ſelber anzuſehen, der ſich in dem gegenwärtigen Fall, durch die Schnur beweglich, an der unbeweglichen Schnure nf, hinaufgeſchoben hat. Wie nun die Linie n.2.3.4.5.b.f iſt gemacht worden, alſo hat man auch mit der Linie n.f. und allen andern, die Geſichts-Linien vorſtellen ſollen. Man hat aber nicht nöhtig, die Schnur gantz herüm zu führen, ſondern man darf nur auf denen nach der Quer gezogenen Linien gp, und ſr. 10 t die Puncten 6. 7. 8. 9 machen, und ſolche hernach aus freyer Hand zuſammen hängen. Woher aber die erwehnten Quer-Linien entſpringen, das wird aus der vorhergehenden Fig. 120. 121. leicht zu faſſen ſeyn.

Probl. 17. Wie man eine Figur, in eine *ſphæri*ſche Gitterung *perſpectivi*ſch verzeichnen ſoll. Probl. 17.

§. 581. Wenn man zum Beyſpiel die Fig. 119, in ein ſolches Gitter bringen wolte, ſo mus man die Zubereitung des Netzes, nach Anweiſung Fig. 121. 122, gehöriger maſſen verfertiget haben, und die Objectiv-Theile, die in Fig. 119, durch blinde Netz-Linien fürgeſtellet worden, hier in Fig. 123, unter der optiſchen krummen Linien verſtehen, da die geraden Theile G.M.L.K.I.H.F. eben ſo viel und gleichweit als die Theile der Linie GF. ML.KI.HF. Fig. 118 ſeyn, die ſich nach den Bericht Fig. 122. durch geſchwungene mechaniſche Tab. XX. Fig. 123.

oder Schatten = Linien in dem Ziel = Puncte O vereinigen.

§. 582. Man ſiehet hernachmals, daß allhier die Weite GP. GQ. GR. GS gleich iſt den Theilen der Linie eC Fig. 121, und die Sections-Puncten T. V. W. X. Y. Z. auf der ſphæriſchen=Linie GO Eig. 123, ſo viel ſeyn, als die Sections-Puncten 1.2.3.4.5.6.7 auf dem Bogen ef. Fig. 121. Wenn man dahero in Fig. 122 die warhafte Geometriſche=Fläche, mit krummen und parallel-Linien, gehöriger maſſen überzeichnet, und das nöhtige perſpectiviſche Gitter beſtimmet hat, ſo darf man nur anfangen, die Figur in die gehörige ſpacia einzutragen.

§. 538. Zum Exempel, was in Fig. 119 zwiſchen ML ſichtbar iſt, das trägt man Fig. 123 ebenfals zwiſchen ML aufwerts gegen 1. Und alſo was in Fig. 119 von 1 zu 2, von 2 zu 3, von 3 zu 4, von 4 zu 5 ſtehet, das ſetzet man in Fig. 123 ebenfals von 1 zu 2, von 2 zu 3 &c. gegen den Aug=Punct O zu; mithin handelt man mit allem dem, was nach der Breite einzutragen iſt, eben ſo, als wie es mit der Höhe geſchehen, und ziehet die in Fig. 119 perpendicular ſtehende Objecta, hier in Fig. 123, mit krummen geſchwungenen Linien, ſo wird nach richtigem Verfahren, eine Figur in der ſphæriſchen Fläche zum Vorſchein kommen, die bey nahe mit gegenwärtiger Fig. 123 überein ſtimmet.

§. 584. Und dieſes iſt das gantze Fundament, welches die Zeichner und Mahler, in Verfertigung

Digitized by Google

pag. 249.

TAB. XX

Fig. 223

Phariſche Zeichnung nach Monſ: Deſargues und Abr. Boſſe invent. Methode

UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

gung der ſphæriſchen Plafonds zu wiſſen nöhtig haben. Wer aber von dergleichen Vorſtellung einen genauen Grund durch die Sirigatiſche Perſpectiv-Regel innen hat, der wird in ſolchen Operationen, weit correcter zum Ziel gelangen, und nicht ſo vieles auf das Gutdüncken der freyen Hand-Zeichnung dürfen ankommen laſſen. Doch kan mitlerweile die abgehandelte Methode wenigſtens ſo lange mit Anwendung eines guten Judicii zum Gebrauch zulänglich heiſſen, biß man aus der Sirigatiſchen Methode ein beſſeres Licht hergeholet; welche bey dem Hrn. Verleger in Hrn. Johann Jacob Schüblers kurtzer und leichter Verfaſſung der practicabelſten Regel zur perſpectiviſchen Zeichnungnung-Kunſt, ſo wol in Figuren als Architectoniſchen Vorſtellungen anzutreffen iſt.

Von der Anamorphoſi Catoptrica.

§. 585. Noch ehe wir dieſes Wercklchen gar beſchlüſſen, wollen wir auch etwas von den Anamorphotiſchen oder ſolchen Figuren erwehnen, die in einem Spiegel gantz anderſt erſcheinen, als man ſie auf einem Plano verzeichnet hat, dahero eine ſolche Vorſtellung, Anamorphoſis Catoptrica, oder eine Verſtellung der Figuren durch Spiegel, genennet wird.

§. 586. Ausführlich davon zu handeln, und die Vorſtellung auf allerhand Arten da Priſmatiſchen, Coniſchen, Cylindriſchen Spiegel zu

applicitren, erlaubet hier der Raum nicht: drüm wollen wir vor dismal nur von den 2 erſten Arten reden, und das Abgängige auf eine andere Gelegenheit verſparen.

Probl. 1. *Probl.* 1. Eine gegebene Figur/oder ein jedes *Objectum* alſo verſtellt zu verzeichnen / daß es hernachmals in einem eckichten Spiegel/gantz anderſt und vielfältig erſcheinet.

Tab. XXI. Fig. 124. 125. 126. §. 587. Man erwählet ſich einen Spiegel, der wie das 4 ſeitige oder 5 eckichte Priſma Fig. 126. entweder von Glas, Metall oder Stahl ſeyn mus. Denn je denckler oder ſchwärtzer ſeine polirten Flächen erſcheinen, je beſſer iſt er zugebrauchen. Alsdenn reiſſet man, wie in Fig. 125, den Grund-Riß des gedachten Spiegels FDBCE auf ein Papier: und verlängert die 2 Seiten FD und DB zur Lincken durch die blinden Linien Gn und ON, als wie die Seite BC zur Rechten durch Qe. Hierauf erwählet man ſich den Diſtanz-Punct f, wo das Auge ſich befinden ſoll, wenn es in den Spiegel ſehen will, alſo daß hier der Abſtand des Auges vom Spiegel Bf iſt. Aus den Ecken des Spiegels, und zwar, weil ſeine Seiten hier einander gleich, nur auf der lincken Hand, aus F.D und der Mitte B, reißet man blinde Linien, nach den Abſtands-Punct f. Alsdenn beſchreibet man aus dem vördern Ecke des Spiegels B in beliebiger Weite einen halben Circkel L 2 der die Linie Q e an zweyen Orten berühret. Mit unverruckter Circkel-Weite, formiret man aus dem Ecke D, einen andern halben Circkel NPO der die Linie ON berühret: und aus F

den halben Circkel GH, der die Linie Gn in G und N berühret. Wo nun der Bogen OPn, den Bogen LnN in L durchſchneidet, dorthin ziehet man eine Linie aus B, die man zum folgenden Gebrauche etwas verlängert.

§. 588. Wo die Linie Df den Bogen OPN in M durchſchneidet, daſelbſt ſetzet man den Circkel ein und öfnet ihn biß N. Die Weite MN, trägt man aus O gegen L in P, und ziehet aus D durch P eine ſcharfe Linie hinaus, ſo iſt die Neigung der einen Spiegel-Fläche, nach ihrer Breite beſtimmet.

§. 589. Ehe wir aber die gehörige Höhe darzu finden, wollen wir vorhero die übrigen Breiten der Neben-Flächen ſuchen. Man nimmt demnach die Weite nI, und trägt ſie aus G auf den Bogen GH gegen 2. Alsdenn reißet man aus dem Ecke D eine ſcharfe Linie DS durch den Punct bey 2: und wo die blinde Linie fKF in dem Bogen GH den Durchſchnitt K giebt, allda ſtellet man den Circkel ein, und trägt die Breite KH aus G auf den Bogen GH in m. Durch n. ziehet man aus F die verlängerte Linie FmR, ſo iſt die andere Breite der Neben-Fläche ebenfals angedeutet.

§. 590. Um nun aus dieſen Linien, ein Netze zu machen, worein die erwählte Figur ſoll verzeichnet werden, ſo richtet man zu einem deſto beſſern Begriff, nach der Breite des Spiegels FE, aus deſſen Ecken F.D.B.C.E. die perpendicular-Linien F9. D8. B7. C6. E5 in der Länge auf,

als

als das Vorbild hoch iſt. Nach deſſen Höhe 9 *A.* wird es durch I. II. III. IIII in gleiche Theile getheilet, und darein gezeichnet, was man zu praeſentiren willens iſt. Iſt herentgegen das Vorbild gezeichnet gegeben, darf man es nur, wie hier in Fig. 125 über den Grund-Riß des Spiegels legen, und die vorgedachten perpendicular-Linien hinauf führen, ſo wird daraus, mit den durchlauffenden parallel-Linien I 1. II 2. III 3. IIII 4 das Netze des Vorbildes, oder wie es ſonſt heiſſet, Craticula Prototypi formirt.

§. 591. Dieweil hier der eckichte Spiegel, verſchiedene Herfürragungen hat, als mus man die Vorſpringe, aus dem Stand-Punct f dergeſtalt gegen B tragen. Man nimmt nemlich die Weite *AB* vom Prototypo, welcher *CD* gleich iſt, und ſtellt ſie aus f in A, die Weite 9.8. oder 6.5 aber, aus A in d; da man denn aus f. d. A auf Bf perpendicular-Linien gegen die rechte Hand, ſo hoch in g. e. a Fig. 124 aufrichtet, als ſich das Auge über der Grund-Fläche befinden ſoll, wenn es in den Spiegel ſchauen will, daß es die Figur formlich zu ſehen krieget.

§. 592. Nun richtet man aus g eine ſcharfe perpendicular gk auf, und reißet auf der Linie f g durch oder aus B Fig. 125, in Fig. 124, eine ſcharfe parallel I h und träget darauf aus h gegen I die 4 parallel-Weiten der Seite des Prototypi *A* oder III *A* Fig. 125 in IIII. III. II. I. Durch dieſe Theilungs-Puncten I. II. III. IIII ziehet man aus f. d. A Fig. 125 Linien biß an die perpendicular gk in 1. 2. 3. Es erhellet zugleich

hier-

hierbey, daß wenn man eine Linie aus f durch I reißet, ſo kriegt man auf gk den oberſten Punct k oder 3. Ziehet man ſie durch II, ſo giebt ſie den darunter folgenden Punct 3. Ziehet man ſie aber durch III und IIII, ſo erlanget man die 2 übrigen mit 3 auf gk bezeichnete puncten; dergleichen auch mit den übrigen puncten 2.2.2.2. und 1.1.1.1. durch I.II. III. IIII aus d und A zuverſtehen iſt. Dadurch bekömmt man auf gk alle puncten, deren wir zum folgenden Gebrauch benöhtiget ſeyn.

§. 593. Setzet itzt den Circkel in h. Fig. 124 und öfnet ihn biß in den nächſt darüber ſtehenden punct 1. Dieſe Weite h 1. traget Fig. 125 aus B gegen V, welches die verlängerte Linie BL iſt u. auf die gegen überſtehende BW in 1. Die Weite h und des folgenden 1. Fig. 124, bringet aus B auf BV und BW. in das nächſte 1 nach den vorigen. Deßgleichen die Weite von h biß zum dritten 1 auf gk, ſetzet aus B auf die erwehnten Linien in das dritte 3: und die Weite von h biß in das oberſte 1 auf gk, ſtellet aus B weiter in das letzte 1 oder in V und W.

§. 594. Nun öfnet ihr den Circket aus h, biß an die auf gk mit 2 bemerckte puncten, und traget ſie aus D und C. Fig. 125 auf die Linien DT und CY in 2. 2. 2. T.X. deßgleichen aus D und C auf DS und CY. Eben ſo handelt man mit der Weite von h auf gk, biß zu denen mit 3 darauf bezeichneten puncten, und bringt ſie aus E und F gegen R und Z in 3.3.3 R. 3.3.3. Z, Man hänget alsdenn alle abgeſtochene puncten 1 2. und

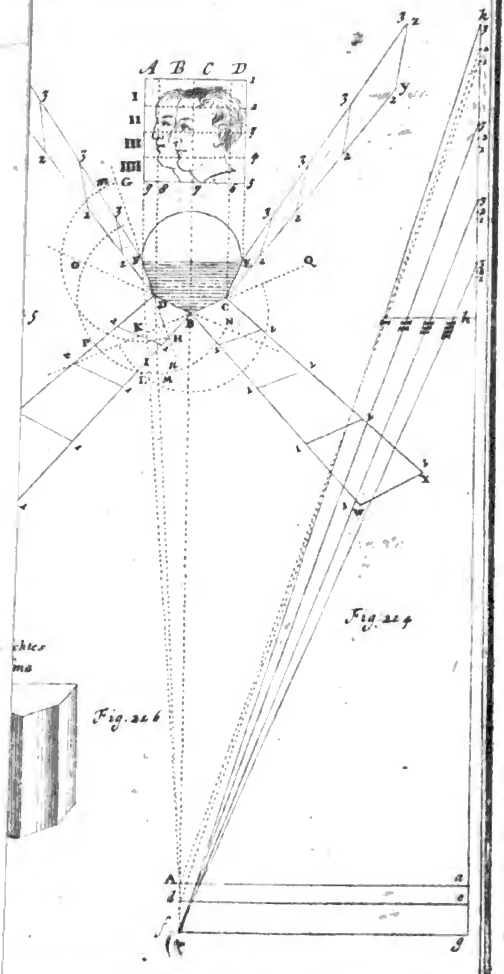
Digitized by Google

23, auf den Linien DT. BV. BW. BX. CY. CZ. FR. und DS zuſammen, ſo hat man das Netze zur verſtellten Figur, welches Craticula Ectypi genennet wird.

§. 595. Wenn man nun das, was in dem Prototypo Fig. 125 zwiſchen 9 und 8 ſtehet, in das verzerrte ſpacium des Ectypi DSRF umgekehrt ſchräge noch der Höhe, das iſt das lincke auf die rechte Seite zeichnet, weil es im Spiegel wieder rechts erſcheinen mus, ſo bekömmt man etwas von der Stirne, einen Theil von der Naſen, und etwas weiniges vom Munde des erſten Kopfes in Prototypo zu ſehen. Trägt man ferner, was zwiſchen dem ſpacio 8 und 7 vom erſten Kopfe übrig geblieben, und vom zweyten noch darzu kömmt, in das ſpacium zwiſchen DB und DV, nicht allein lincks, ſondern auch unter ſich, ſo kriegt man 2 Augen, die Naſe des zweyten Kopfes, ſamt dem Mund und Kiehn, und etwas von der Stirne zu Geſichte. So man auf der andern Seiten, das übrige auch finden will, ſo mus man, was zwiſchen dem ſpacio 7. 6 in dem Prototypo enthalten, ebenfals in das ſpacium zwiſchen BC. WX, lincks unter ſich eintragen, ſo kriegt man vom zweyten Kopfe, den meiſten Theil des Haares des Ohres und Halſes. Bringet man endlich das, was zwiſchen den ſpacio 5. 6. des Prototypi verhanden, zwiſchen das ſpacium CEZY lincks aufrechts, ſo hat man den Prototypum zerſtreuet eingezeichnet.

§. 595. Weil zwiſchen den Winckel-Spaciis SDT. VBW. und YCX ein lediger Raum vor-

TAB. XXI



Digitized by Google

Digitized by Google

vorhanden, ſo kan man den Ectypum (§.594) zum Betrug des Auges, mit Figuren vermehren, und an das erſte Stück des ſpacii DFRS, einen gantzen Kopf verzeichnen, der ſich förmlich zur Naſe ſchicket. Jngleichen an das, was zwiſchen dem ſpacio DB und TV enthalten, nemlich auf der Seite DT, zeichnet man ein Stück von einer Stirn, die Naſen, den Ober- und Unter-Mund, wie auch etwas vom Kiehne. An die Seite VB, zeichnet man das Hinter-Theil eines Hauptes, ſamt den Ohr. Jngleichen an das, was zwiſchen dem ſpacio BCWX begriffen, wird an die Seite BW, faſt ein völliges Geſicht und an die Seite CX, der äuſſerſte Theil des Haares vom Kopfe, hinzu getahn.

§. 596. Im übrigen hänget man an das vorige, was in dem ſpacio CEZY ſich befindet, einen gantzen Kopf in beliebiger Neigung hinzu, ſo kriegt man an ſtatt der vorigen 2 Köpfe, nunmehro 5 Geſichter, wie Tab. XXIII. Fig. 130 zu ſehen; allwo dasjenige, was eigentlich von dem Prototypo (§. 590) in die ſpacia FDSR. DBTV. BCWX. und CEZY gehöret, eingetragen zu ſehen, und das, was man noch hinzu ſetzen mus, darneben beygefüget, auch der eckichte Priſmatiſche Spiegel, wie er ſtehen ſoll, durch eine cörperliche Figur angedeutet worden; worinnen man mit der Diſtanz. Bf. Fig. 125 den Prototypum allein wieder zu ſehen bekommt, von den übrigen hinzugeſetzten Theilen aber, nicht das geringſte in dem Spiegel wahrnimmt. Tab. XXIII. Fig. 130.

§. 597.

Digitized by Google

§. 597. Wer endlich die Conſtruction dieſer Figur nach den gegenwärtigen Spiegel, recht begriffen hat, dem wird es ein leichtes ſeyn, dergleichen auch nach andern Spiegeln zu verfertigen, woran noch mehrere Seiten befindlich ſeyn.

Probl. 2. *Probl.* 2. Zu einem *Cylindri*ſchen Spiegel das Netz zu machen, worein die *Figur* zu verzeichnen, die verſtellt werden ſoll.

Tab. XXIII, Fig. 128. 129. §. 598. Man nimmt den Diameter des Spiegels Fig. 128, und machet daraus den Prototypum HFEG Fig. 129, darinnen ſich hier ein Todten-Kopf præſentiret. Jede Seite davon theilet man in 6 Theile, oder in ſo viel als man will, und hänget ſie durch blinde Linien zuſammen, da man denn hernach die dadurch formirte Qvadrata, der Ordnung wegen mit Zahlen bemercken kan. Den Diameter des Spiegels, oder die Breite HG, trägt man auf diejenige Fig. 127. Fläche Fig. 127, worauf man das cylindriſche Netze entwerfen will, und theilet ſie durch 1.2.3.4.5.6 auch in 6 gleiche Theile. Man reiſſet alsdenn aus B mit der Weite B1 einen Circkel, welcher der Grund-Riß, von der cylindriſchen Spiegel-Fläche iſt.

§. 599. Itzt erwählet man ſich eine Diſtanz in A, und reißet von A durch B die Linie ABM, in gefälliger Länge. Man reißet auch durch 1 und 6 zwo blinde Linien, dergleichen auch aus A nach 2.3.4.5 lauffen. Auf MA richtet man aus C die perpendicular CB auf, und beſtimmet darauf die Höhe C h, ſo hoch nemlich das verſtellte Vorbild

bild von der Baſi des Spiegels entfernet ſeyn ſoll, ehe ſich noch etwas davon darinnen præſentiret. Von dem punct h trägt man gegen die rechte Hand in D, die Theile des Prototypi HF oder GE biß in f. Auf der Linie MA, läſt man aus A eine perpendicular AL in gefälliger Länge auffſteigen, und erwählet ſich eine gewiſſe Höhe, nach welcher das Auge niederwerts in den Spiegel ſchauen will. In der gegenwärtigen Figur, hat man ſolche Augen-Höhe durch die Linie KI angedeutet, und ſie aus A gegen L, nach der rechten Hand getragen, welches aber aus Mangel des Platzes, nur biß in L geſchehen können.

§. 600. Aus dem Punct I, ziehet man blinde Linien durch die Puncten zwiſchen Hf. biß an AM, ſo geben ſie die Puncten S.R.Q.P.O.N.M. Nun ſetzt man den Circkel in C und reiſſet mit der Weite CS, den blinden halben Circkel S. 2. V. Alsdenn reißet man mit der Weite BV aus B, den Circkel P. 5. VP. Wo die Linie, die aus dem punct 3 der Baſis 1.6. nach A gehet, den innnern kleinen Circkel in T, und den gröſten punctirten in V durchſchneidet, daſelbſt reißet man mit der Weite TV aus T einen kleinen ſcharfen Bogen VW, nach der lincken Hand, die auf dem blinden Circkel-Bogen P5. VP. den punct W giebt, der durch die Interſection, weil ſie einen gar ſtumpfen Winckel machet, auf das ſchärffſte mus abgeſtochen werden. Aus T reißet man durch W eine ſcharfe Linie in gefälliger Länge, und verlängert ſie zugleich einwerts biß an MA in X. Wo die aus dem Punct 1, der Baſis 1B6, nach A gezogene

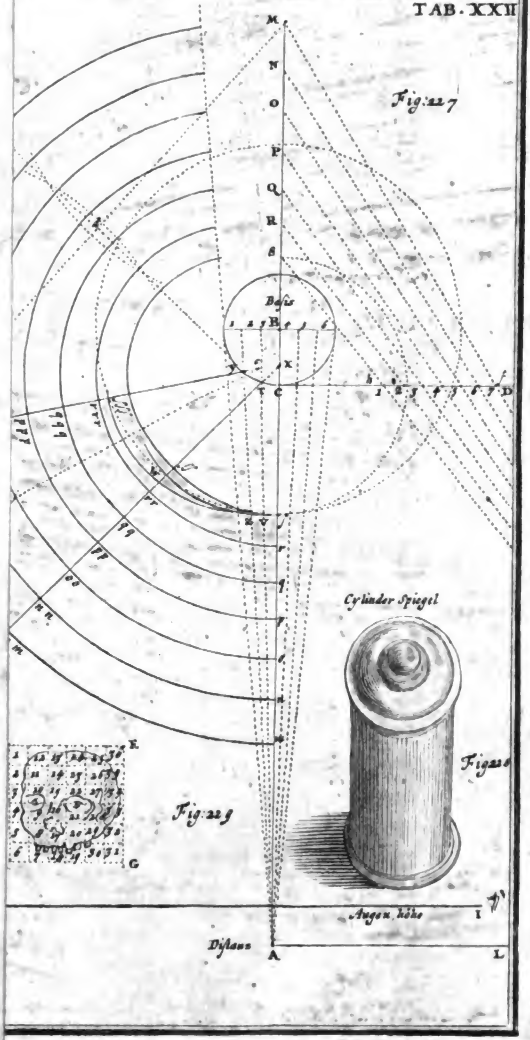
Digitized by Google

ne blinde Linie, in dem ſcharfen Circkel den Punct Y, und auf dem blinden Circkel-Durchſchnitt Z gegeben, daſelbſt reißet man aus Y mit der Weite YZ einen ſcharfen Bogen, der den blinden Circkel in ſſſ durchſchneidet. Aus Y führet man eine Linie durch ſſſ, und verlängert ſie zugleich einwärts gegen MA, oder vielmehr biß an 2, A, in c.

Fig. 157. §. 601. Nun trägt man auf CA. die Weite SR von ſ in r, die Weite RQ aus r in q, die Weite QP aus q in p, die Weite PO aus p in o, die Weite ON aus o in n, und die Weite NM aus n in m. Wornach man aus X mit der Weite Xſ. Xr. Xq. Xp. Xo. Xn. Xm, ſcharfe Bögen biß an die Linie X.mm, in ſſ. rr. qq. pp. oo. nn. mm führet. Die Weite Y.mm, trägt man aus Y auf Ya in a, welchen punct a, man mit mm blind vereiniget, und die blinde Linie a.mm in b, halbieret. (§.254) Aus b richtet man einwerts eine perpendicular, biß an die verlängerte Linie aY in c auf, ſo iſt c das Centrum, woraus mit der Weite c.mm. c.nn. c.oo. c.pp. c.qq. c.rr. c.ſſ. ſcharfe Bögen, biß an aY in a. nnn. ooo. ppp. qqq. rrr. ſſſ, geriſſen werden. Wenn man hierauf eine Linie von a nach M gezogen, und ſie in d halbiret hat, ſo läſſet man aus d ebenfals eine perpendicular einwerts lauffen, biß ſie AY in Y erreichet. Der Punct Y iſt das Centrum, woraus mit der Weite biß nach a. nnn. ooo. ppp. qqq. rrr. ſſſ ſcharfe Circkel-Bögen, biß an die aus A durch den vörderſten

pag. 258

TAB. XXII



UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

ſten Punct der Baſis 1 verlängerte Linie gerißen werden, ſo iſt das halbe Netze des Ectypi (§. 594) gehöriger maſſen verfertiget. Will man die übrige Hälfte darzu haben, ſo procediret man nur auf der rechten Hand, als wie hier zur lincken geſchehen iſt, ſo iſt das völlige Craticula Ectypi, zum Cylindriſchen Spiegel zubereitet.

§. 602. Um nun den obbemeldten Toden-Kopf Fig. 129 darein zu verzeichnen, ſo giebt man Achtung, wie die Zahlen in dem Netze des Prototypi Fig. 129 auf einander folgen, und was vor ein Stück des Kopfes, zu jeder numer gehöret. Dieſe Stücke trägt man in das Cylindriſche Netze Fig. 127 umgekehrt alſo ein, wie Fig. 131. ausweiſet; wornach man die Wendungen des Umriſſes vom Todten-Kopfe, mit geſchickter Hand dermaſſen ſchwinget, daß ſie ſo nahe als möglich, wie in Fig. 131 zum Vorſchein kommen. Den leeren Raum neben den Todten-Kopf, pfleget man gemeiniglich, wenn der Kopf illumniret worden, mit ſchwartzer Farbe zu überziehen, damit ſich hiedurch die Figur in dem Spiegel deſto diſtinctiret præſentiret, auch ſich die Farben deſto kenntlicher und brennender zeigen. Ob nun gleich hier die Figur des Todten-Kopfs, in dem Netze des Ectypi Fig. 131 gantz verſtellt, und lincks unterwerts gezeichnet worden, ſo wird ſie ſich doch in ihrer rechten Form wieder darſtellen, wenn man den Spiegel darauf ſetzet, und in der erwählten Diſtanz und Augen-Höhe, hinein ſchauet, gleichwie ſolches in dem Cylindriſchen Spiegel Fig. 131, abgebildet iſt. Fig. 131.

R 2 Probl.

Probl. 3. *Probl.* 3. Eine vorgegebene Figur / auf eine Fläche zu verſtellen / daß ſie hernach wieder in ihrer eigenen Geſtalt / aus einem gewiſſen Punct kan betrachtet werden.

Fig. 132. Tab. XXIII. §. 603. Weil uns auf der XXIII. Tabell noch einiger Platz übrig geblieben, den wir nicht gerne mochten ledig ſtehen laſſen, ſo haben wir noch die 132 Figur darauf verzeichnet, die uns zu der Erklärung oder Auflöſung des gegebenen Problematis, wird dienlich ſeyn.

§. 604. Iſt eine Figur gegeben, die man im Plano, oder auf einer ebenen Fläche verſtellen ſoll, daß ſie ihre erſte Geſtalt verlieret, ſo faſſet ſie in das Qvadrat CABD ein, und theilet eine jegliche Seite davon, wie hier AC in ſo viele gleiche oder ungleiche Theile, als beliebig iſt. In unſerer Figur haben wir AC durch L.N.P.R.T in 6 gleiche partes abgetheilet, und eben ſo viel auch den übrigen Seiten des Qvadrats CABD zugeeignet, ſo hat es dadurch 64 kleinere Qvadrata (§. 506) überkommen.

§. 605. An ſtatt einer Figur, haben wir ſolche kleine Qvadrata mit Zahlen bezeichnet. Befände ſich aber zum Beyſpiel, ein Menſchen Kopf darinnen, ſo würde jedes Qvadrat einen gewiſſen Theil davon in ſich faſſen, wie ſchon in den vorhergehenden Problematibus erinnert worden.

§. 606. Um nun ſolches Qvadrat mit der darinnen begriffenen Figur, die hier die Zahlen len bedeuten, gehöriger maſſen zuverſtellen, oder aus dem Prototypo CABD den Ectypum

KIEF

KIEF zu machen. So reißet der Linie AC, die parallel EF in gleicher Länge, und theilet ſie durch M.O.Q.S.V. auch in ſo viel Theile als AC hat, welches gar leicht, durch die mit FC parallel lauffende Linien ML. ON. QP. SR und VT geſchehen kan.

§. 607. Aus der Mitte Q der Linie EF, richtet die perpendicular QG auf, die, je länger ſie von Q biß G iſt, je unförmlicher wird ſich die verſtellte Figur præſentiren. Bey G, reißet die perpendicular GH ſo hoch als ihr wollt. Wiſſet aber, daß je niedriger dieſelbe iſt, je unförmlicher wird die verſtellte Figur herauskommen.

§. 608. Aus den puncten E. M. O. Q. S. V. F. ziehet blinde Linien nach G und eine andere ſcharfe von H nach F, welche die blinden in I. z. y. x. w. u. durchſchneidet, und durch IF die verſtellte Diagonal des Ectypi KIEF giebt, die in dem Prototypo CABD, die Diagonal AD iſt.

§. 609. Leget das Lineal an EF und reißet durch die puncten I.z.y.x.w.u ſcharfe parallel-Linien, die von GE und GF abgeſchnitten werden, und davon die äuſſerſte IK iſt. Dadurch kriegt ihr das verſtellte Qvadrat KIEF, welches in eben ſo viele kleine, aber verzerrte Qvadrata eingetheilet werden, als der Prototypus CABD hat.

§. 610. In ſolche Qvadrata, verzeichnet, wie hier die Zahlen ausweiſen, eben diejenigen Theile, als in der in CABD eingeſchloſſenen Figur ſtehen. Ich will ſagen, der Theil der Figur, ſo ſich in dem kleinen Qvadrat 1 des Prototypi befindet, müſ-

Digitized by Google

ſet ihr in das correſpondirende verzerꝛte Qvadrat 1 des Ectypi KIEF bringen, dergleichen mit allen übrigen Theilen geſchehen mus, ſo kriegt ihr in den Ectypo KIEF, die verſtellte Figur des Protypi CABD, die von jener gantz unterſchieden, und faſt in eine gantz andere ſeltſame Geſtalt verwandelt worden iſt.

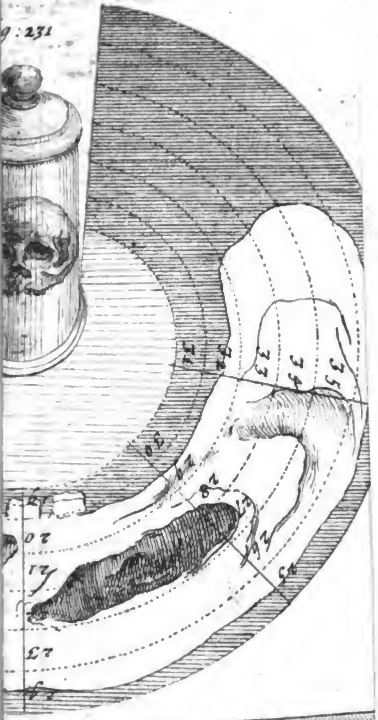
§. 611. Soll ſich dieſelbige wieder in ihrer rechten Form zeigen, ſo nehmet ein Carten-Blat, und ſtechet darein in der Höhe GH ein Löchlein, ſtellet es auf den punct G, daß das Löchlein ſich darüber befindet, und betrachtet dadurch den Ectypum, ſo werdet ihr meinen als ob die Figur des Prototypi vor euch ſtünde, wenn ihr anderſt in allem recht procediret habt.

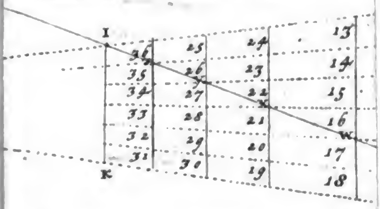
§. 612. Wir könten noch gar vielerley Dinge, von Verſtellung der Figuren, durch Coniſche und pyramidal-Spiegel ein- und auswerts, deßgleichen durch ein und mehr polyedriſche Gläſer, hier mit anbringen. Da es aber vor dißmal der Platz nicht erlaubet, ſo wollen wir es auf eine andere Zeit, und vielleicht in ein beſonderes Wercklein verſpahren; darinnen wir zugleich zu lehren entſchloſſen, wie Veſtungen, oder andere zur Kriegsbau-Kunſt gehörige Riße, perſpectiviſch zu zeichnen ſeyn.

(o)

Regi-

g : 231





UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

Regiſter.

A.

Ablanges Feld ausmeſſen 192
Ablanges Qvadrat in ein gleichſeitiges zu verkehren 129
Abſchnitt eines Circkels, was er iſt 76
Acht Eck aufzureiſſen 112
Addiren, was es iſt und wie es geſchiehet 8
Addiren der Geometriſchen Figuren 119
Addition, ihr Zeichen 9
- - - wie ſie probiret wird 15
Altitudo Figurae, was ſie iſt 80
Anamorphoſis Catoptrica, was ſo heiſt 249
Anamorphotiſche Figuren, was ſie ſeyn 249
Angulus, was er iſt 73
- - - acutus 75. curvilineus 74. mixtilineus 74. obtuſus 75. planus 74. rectilineus 74. rectus 75
Arcus circuli, was er iſt 72
Aſtrolabium, was es iſt 170
Auge, was es vor Objecta betrachten kan 207
Aug-Punct, was er iſt 205

Aug-Punct, wo er auf der Zeichnungs-Tafel 207
Ausſchnitt eines Circkels, was er iſt 77
Ausſprechen der Zahlen, wie es geſchiehet 6
- - - der Maaſe 47
Ausziehung der Cubic-Wurtzel, wie ſie geſchieht 39
durch die Logarithmos 152
Ausziehung der Qvadrat-Wurtzel 34. 37
durch die Logarithmos 152
Axis der Ellipſis 77
- - der Sphaera 81
- - Opticus, welches dieſelbe. 208

B.

Balcken-Ruthe, was ſie iſt 57
Baſis, was ſo heiſt 80
- - - des Menſchlichen Cörpers 205
Berechnung der Triangel 152 ſeqq. 160 ſeqq.
Bley rechte Linie 72
Bogen-Linie des Circkels 72
Breiten, wie ſie zu meſſen 191
Bruch-Zahl, welches eine iſt. 32

C.

Calculus decimalis, was ſo heiſt 44
Calculus Sexageſimalis 45
Canon Sexagenarum, was er iſt 58. wie er zu gebrauchen 59. 66
Cathetus, was ſo heiſt 78

Centrum

Centrum circuli, was es iſt 72. wie es zu finden 94. aus einem Stück des Circkels 95
Characteres der Zahlen, welches dieſelben 2
Characteriſtica Logarithmi, was ſo heiſt 145
Chorda circuli, was ſie iſt 73
Circkel, wie viel er Theile hat 46. wie er durch 3 puncten zu reiſſen 94. wie er in ſeine Theile zu theilen 98. 126. wie er zu multipliciren 122, wie ein groſſer durch einen kleinern zu theilen 126. wie er in ein Qvadrat zu verkehren 131. wie man ihn in eine gerade Linie verwandelt 132
Circkel-Linie, was ſie iſt 72, wie ſie zu reiſſen 94. ihr Centrum zu finden 94
Circkel-Creiß, wie er perſpectiviſch zu zeichnen 227
Circkel-Stück, deſſen Mittel-Punct zu ſuchen 95
Circulus, was er vor eine Figur 76
Circumferentia circuli, was ſo heiſt 72
Conus, was er iſt 81. wie er zu zeichnen 117
Corpus, was ſo heiſt 80
regulare & irregulare 80
Coſinus, deſſen Erklärung 135
Cotangens, was er iſt 136
Craticula Ectypi, was es iſt 254
- - - Prototypi, deſſen Beſchreibung 252
Crus anguli, was es iſt 74
Cubus, was er iſt 39
Cubic-Ruthen, was es vor ein Maas 45

Cubic-Wurtzel, was ſie iſt, und wie ſie auszu-
ziehen 38
durch Logarithmos 152
Cubic-Zahl, welches eine iſt 39
Cylindrus, was er iſt 82, wie er zu reiſſen 118
Cylindriſcher Spiegel, wie er verſtellte Figuren
recht zeiget 256

D.

Decimal addiren, wie es geſchiehet 48
- - - diviſion, wie ſie beſchaffen 61
- - - multiplication 52
- - - numeriren 46
- - - -Rechnung, was ſie iſt 44
- - - -Subtraction 50
Deſarguiſche Manier, eine Hiſtorie an horizon-
tale- und ſphaeriſche-Flächen zu
zeichnen 239
Diagonal-Linie, welche ſo heiſt 80
Diameter circuli 73
Ellipſis 77
Differenz, was ſo heiſſet 11
Diſtanz-Punct, was er iſt 206
-Winckel, welches der rechte 213. 214
Dividiren, was es iſt, und wie es geſchiehet 19. 26
wie man es probiret 28
Dividiren der Geometriſchen Figuren 123
Diviſor, was ſo heiſt 20
Dodecaedron, was es iſt 81
Dreyeck, was es iſt 77
- - - gleichſeitiges 77. gleichſchencklichtes
77. krumlinigtes 78

Dreyeck,

Digitized by Google

Dreyeck, rechtwincklichtes 78, ſtumpfwincklichtes 78. ungleichſeitiges 77
- - - ein Geometriſches in die perſpectiv zu bringen 212
Dreyeckichtes Feld auszumeſſen 193. in 3 gleiche Theile aus einem Ecke zu theilen 195. Eben dieſes aus dem Inhalt zu tuhn 196. In 3 ungleiche Theile auf einer gegebenen Linie zu theilen 196, in die begehrten Theile zu theilen, daß die Theile mit der einem Seite parallel lauffen 197. Aus einem Punct auf einer Seite, in die begehrten Theile zu theilen 197. wie ein Stück davon abzuſchneiden 199. 200
Dreyecks-Meſſung / was ſie iſt, und wie ſie geſchiehet 138

E.

Eckichter Cörper, wie er perſpectiviſch zu zeichnen 215
Eckichter Spiegel, wie er verſtellte Figuren wieder recht zeiget. 250
Ectypus, was er iſt 254
Einheit, was ſo heiſt 4
Ein mal Eins, wie es zu brauchen 15. deſſen Nutz 15. 20
Ellipſis, was ſie iſt 77. wie zu reiſſen 95. Ihr Centrum zu finden und die 2 Diameter 96

Digitized by Google

Extractio radicis quadratae, wie ſie geſchieht 34
durch Logarithmos 152
Eyförmige Rundung. 77

F.

Feld-Meſſen, was darunter zu verſtehen 168
Feld-Meß-Tiſchlein, was es iſt 170
Figura, was ſo heiſt 76
irregularis 80, multilatrera 80
polygona 80. regularis 80
Figur, wie eine jede nachzuzeichnen 115
Figuren, wie ſie in eine ſphaeriſche Gitterung perſpectiviſch zu zeichnen 247
- - wie ſie auf eine Fläche verſtellt zu zeichnen, daß ſie doch wieder recht erſcheinen 260
Fünfeck, ein gleichſeitiges zu reiſſen 109. 110
Fläche, deren Urſprung 76
- - eine erhabene 76, eine gleiche oder ebene 76. eine hohle 76, eine krumme 76
Flächen-Ruthe, was ſie iſt 45
Flacher Winckel 74
Foci der Ellipſis, welches dieſelben ſeyn 77
Fundamental-Linie, was ſie iſt 208
Fuß-Punct, welcher ſo heiſt. 205

Digitized by Google

G.

Gantzer Circkel, wie er in einen halben zu verwandeln 131
Geodaeſia, was ſie iſt 195
Geometrie, was ſie iſt, und nutzet 69.70
Gerade Linie 71. wie ſie zu zeichnen 83. in einen Circkel zu verkehren 132, auf dem Felde abzuſtecken 170
Gradlinichter Tranſporteur, ſeine Structur und wie er zu brauchen 100.101
Gerader Winckel, welches derſelbe 75.105
Geradlinichter Winckel, was er iſt 74
Geſichts-Strahlen, welche ſo heiſſen 208
Glas-Tafel, nutzet zum Begriff der Peſpectiv 207.210
Gleichſeitige Figur in einen Circkel einzufaſſen 114
Grad, was er vor Theile hat 46
Gröſſe eines Winckels zu erfahren 105
Grundlegung eines Feldes, wie ſie geſchiehet 175. 176.177
Grund-Linie, welches dieſelbe 80. in der Perſpectiv. 208

H.

Halber Circkel 76, wie er in 180 Grad zu theilen 98
wie ein gantzer daraus daraus zu machen 131
Haupt-Strahl, welcher ſo heiſt 208
Hexaedrum, was es iſt 81
- - - - wie es zu machen 81

Höhe

Höhe einer Figur, was ſie iſt 80
- - eines Thurms zu meſſen 187. biß 190
Horizontal-Linie, was ſie iſt 72
- - - Plafond, wie er zu verzeichnen, daß die darauf befindliche Figuren in rechter Form erſcheinen 236
Hypothenuſa, was ſo heiſt. 78

J.

Icoſaedron, was es iſt 81
- - - wie es aufzureiſſen 117
Inhalt eines gleichſeitigen 4 Ecks zu berechnen 192. Eines jeden 3 Ecks 193. Eines jeden vieleckichten Feldes 194. Einer Circkel-Fläche. 195

K.

Kögel, was er iſt 81
Krumme Linie, was ſie iſt 71
Krummlinichter Winckel 74
Kugel, ihre Beſchreibung. 81

L.

Länger Maas, was es iſt 45
Längen-Ruthe, was ſie iſt 45
Latus anguli, was es iſt 74
Linea circularis 72. curva 71. diagonalis 80. horizontalis 72. mathematica 71. obliqva 71. parallela 71. per-

perpendicularis 72. phyſica 71. recta 71. tangens 78
Linie zu verlängern 83. In 2 gleiche Theile zu theilen 83. 84. in 3 gleiche Theile 84. in vier Theile 84. in ſo viel Theile als man will 85. 86. 92.
Linien, wie man ſie in der Geometrie ſchreibet 44
Logarithmi, was ſie ſeyn 143. wie ſie berechnet werden 143. dienen zur Regel de Tri 150
Logarithmus vor die gemeinen Zahlen, wo man ſie findet 144
- - - - Einer gemeinen Zahl wie er zu finden 145. wie daraus die gemeine Zahl zu ſuchen 147
Logiſtica decimalis, was ſie iſt 44
- - - Sexagenaria 45
Longimetrie, was ſie iſt. 169

M.

Maaſe, welche in der Geometrie gebraucht werden 44
- - - wie man ſie ſchreibet. 46
Maasſtab, wie er zu machen 92
- - - vor die Winckel 100
- - - zur Perſpectiv 210
Maasſtäbe auf dem Felde 169
Mathematiſche Linie, welche ſo heiſſet 71
Mathematiſcher Punct 70
Mediam proportionalem, zwiſchen 2 Linien zu finden 91

Menſch-

Menſchliche Figuren, in perſpectiviſcher Gröſſe zu zeichnen 220. 223. 226. 227
Meß-Kette, deren Beſchreibung 169
Minus, was es iſt 11
Minute, was ſie vor Theile hat 46
Multipliciren, Anleitung darzu 14
- - - - deren Probe. 28

N.

Nacht-Schatten, wie er zu optiſchen Figuren anzuwenden 231
Neun Eck aufzureiſſen 113
Nulle, was es iſt und nutzet 23
Numeriren, was es iſt, und wie es geſchiehet. 6

O.

Objecta, wie ſie aus der Natur zu zeichnen, welche man an horizontale- oder ſphaeriſche Plafond zu tragen begehrt 235
- - - wie die perpendicular ſtehende verkürtzt zu zeichnen, als ſie dem Auge erſcheinen 242
- - - wie ſie verſtellt zu zeichnen, daß ſie in einem eckichten Spiegel, wieder recht erſcheinen 250. in einem Cylindriſchen Spiegel 256
Octaedrum, was es iſt 81
- - - - wie es gezeichnet wird 116

Opti-

Optiſche Figuren, wie ſie durch das perſpectiviſche Netze an an verſchiedene Wände zu zeichnen 233
Oval-Rundung, wie ſie zu reiſſen. 95.96

P.

Pararell-Linien 72. wie ſie zu reiſſen 88.89
Parallelogramma, deren Erklärung 79, wie ſie zu reiſſen 108. wie ſie zu vergröſſern 122
Parallelopipedum, was es iſt 82. wie es zu zeichnen 118
Peripheria, was ſo heiſt 72
Perpendicular-Linie 72. wie ſie aufzurichten 68. 87. 81. wie ſie auf dem Felde zu ziehen 171. 172
Perſpectiv, was ſie iſt 204. wird durch einen Maasſtab gelehret 204. Nutzen 205
Perſpectiviſcher Maasſtab, wie er zu machen 210
Phyſicaliſche Linie 71
Phyſicaliſcher Punct 70
Planimetrie, was ſie iſt 192
Planum, was es iſt 76
Plus, was es iſt 9
Polyedra, was ſo heiſſen 81
Priſma, was es iſt 82
- - - deſſen verſchiedene Arten 82
- - - wie es aufzureiſſen 118
Product, was ſo heiſt 9
Proportionirte Linie zu 2 gegebenen zu finden 90. zu 3 gegebenen 90

Proportion der Zahlen in der Regel de Tri 29
Prototypus, was er iſt 252
Punctum, was ſo heiſt 70
- - - Mathematicum 70
- - - oculi 205
- - - phyſicum 70
- - - principale ſeu viſus 205
Pyramis, was ſie iſt 81. ihre Conſtruction 117
Pythagoriſche Rechen-Tafel 11. Ihr Nutzen. 15. 20

Q.

Qvadrat, was es iſt 75
- - - Ein gleichſeitiges in einen Circkel zu machen 109. zwey gleichſeitige zu addiren 120. in die begehrten Theile zu theilen 124. wie oft ein kleines in einem groſſen ſteckt 125, wie daraus ein Triangel zu machen 130. wie es in einen Circkel zu verkehren 131
Qvadrata, wie aus etlichen eines zu machen 130
- - - oblongum 79
Qvadratum rectangulum 79
Qvadrat-Ruthe, was ſie iſt 45
- - - Wurtzel, was ſie iſt 33. wie ſie aus einer Zahl zu ziehen 34. 37. Probe davon 38. deren Nutzen 34. wie ſie durch die Logarithmos erlanget wird 151

Qvadrat-Zahl, was ſie iſt 34
Qvotient, was ſo heiſt. 29

R.

Radius, was ſo heiſt 135
- - - Circuli, was er iſt 73
- - - principalis in der Perſpectiv 208
Radii viſorii ſeu viſuales 208
Radix cubica, was ſie iſt 38. wie ſie aus einer Zahl gezogen wird 39. 151
Raute, deren Beſchreibung 79
- - - länglichte 79
Rechen-Kunſt, was ſie iſt 2
Rechnen, deſſen Nohtwendigkeit 1
Rechtwincklichter Triangel, wie er in ein Parallelogrammum zu verkehren 128
Rechtwincklichte Triangel, wie ſie auszurechnen 154
Regula aurea, welche ſo heiſt 29
- - - proportionum, welche es iſt 29
- - - de Tri, was ſie iſt 29. Vortheile dabey 31. ihre Probe 31. kan durch die Logarithmos verrichtet werden 150
Rhomboides, was er iſt 79. wie er zu machen 115
Rhombus, was es vor eine Figur 79. wie er zu zeichnen 115
Rimen-Ruthe, was ſie iſt 53
- - - Schuh, was er iſt 54
Ruthe, wie ſie geſchrieben wird. 44

Digitized by Google

S.

Säule, wie ein Stück davon perſpectiviſch zu zeichnen 229
Schacht-Ruthe, was ſie iſt 57
Schatten, was er iſt 219
Scheinbarer horizont, welches derſelbe 206
Schnecken-Linie zu reiſſen 97
Schenckel eines Winckels 74
Schräge oder ſchiefe Linie 71
Schreiben, wie man die Zahlen ſoll 4
Scrupel, wie man ſie ſchreibet 44
Schuhe, wie ſie geſchrieben werden 44
Secans, was er iſt 136. wie er zufinden 137
Secans Complementi, deſſen Bedeutung 136
Sechs Eck zu reißen 110. zweymal ſo groß zu machen 122
Sector Circuli, was er iſt 77
Secunde, was ſie vor Theile hat 46
Seiten des Winckels, welche ſo heiſſen 74
Segmentum Circuli, was es iſt 76
Semicirculus, was er iſt 76
Semidiameter circuli 73
Senckrechte Linie 72
Senne, was ſo heiſt 73
Sexagenae, was ſie ſeyn 60
Sexageſimal Addition, wie ſie geſchiehet 49
- - - Diviſion 65
- - - Multiplication 57
- - - Numerarion 47
- - - Rechnung, was ſie iſt und nutzet 45
- - - Subtraction 51
Sieben Eck zu reiſſen 111

Sinus

Sinus, was er iſt 134. wie er zufinden 138
Sinus complementi 135
Sinus totus 135
Sonnen-Schatten zu perſpectiviſchen Cörpern zu beſtimmen 219. 230
Species der Rechen-Kunſt 6
Sphaera, was ſie iſt 81
Sphaeriſche Gitterung zu überkommen 245
wie die Figuren perſpectiviſch darein zu zeichnen 247
Spitziger Winckel 75. wie er zu erkennen 105
Spitzwincklichter Triangel, wie daraus ein recht-wincklichter zu machen 127. wie er in ein parallelogrammum zu verkehren 128
Stäbe beym Feldmeſſen, was ſie ſeyn 170
Stumpfer Winckel 75. wie er zu erkennen 105
Stumpfwincklichter Triangel, wie er in ein ablanges Qvadrat zu verkehren 129
Subtrahiren, was es iſt 11. deſſen Merckzeichen 11. wie man es in der Geometrie verrichtet 121
Summa, was ſo heiſt 9
Superficies, was ſie iſt 76
- - - concava 76. convexa 76. curva 76. plana 76

T.

Tabula Pythagorica, was ſie iſt 15
Tabulae Sinuum, Tangentium & Secantium, was ſie ſeyn 137
Tangens, was er iſt 135. wie er zu finden 139
Tangens Complementi 136
Tertien, was ſie ſeyn 46

Digitized by Google

Tetraedrum, was es iſt 81
- - - - wie es zu reiſſen 116
Tiefe eines Brunnens zu meſſen 190. 191
Triangel, wie viel jeder Grad hält 79. in einen Winckel zu reiſſen 109. wie ſie zu zeichnen 106. 107. zweymal ſo gros zu machen 119. drey in eine Summa zu bringen 119. von einander abzuziehen 120. auf verſchiedene Arten zu theilen 123. 124. in einen andern zu verwandeln 127. aus einem niedern einen höhern zu machen 128. einen hohen in einen niedern zu verkehren 128. ein gleichſeitiges Qvadrat daraus zu machen 129
Triangulum aeqvicrurum 77. acutangulum 78. aeqvilaterum 77. amblygonium 78. curvilineum 78. Iſopleuron 77. Iſoſceles 77. obtuſangulum 78. Oxygonium 78. rectangulum 78. Scalenum 77. Sphaericum 78
Trigonometrie, was ſie iſt. 133. wie ſie verrichtet wird 154
Tranſporteur zu machen 98. was dabey zu mercken 100. deſſen Gebrauch 102. dienet auch zum Feld-Meſſen 170
Trapezium, was es iſt 79
- - - wie es zu reiſſen 116
Treppen perſpectiviſch zu zeichnen. 220

V.

Verhältniß der Zahlen in der Regula de Tri 29
Verjüngter Maasſtab 93
- - - - - - - wie er zu machen 92
Vermiſchter Winckel 74

Vertex Figurae 80
Vertical-Linie, was ſie iſt 72
Verwandelung Geometriſcher Figuren 127
Vieleckichte Figur, in die begehrten Theile zu theilen 125. in einen Triangel zu verwandeln 130. in etliche Triangel 130
Viereck, was es iſt 79. ablanges 79, rechtwincklichtes 79. ungeſchicktes 79
- - - deſſen Inhalt zu finden 192. abzutheilen 201
Viereckichtes Feld in die begehrten Theile zu theilen 200
Viereckichtes Gemach in die perſpectiv zu bringen 223
Ungebrochene Sehe-Linie/was ſie iſt 208
Ungleichſeitiges viereckichtes Feld zu theilen 202
Ungleichſeitiger Triangel, wie ein gleichſeitiger daraus zu machen. 127

W.

Weite zweyer Oerter zu meſſen 176. durch das Tiſchlein 178. 180. 181. 184. durch das Aſtrolabium 178. 180. 182. 184. durch Stäbe und Ketten 179. 181. 183. 185. aus dreyen Ständen mit dem Tiſchlein 185. Mit dem Aſtrolabio 186
Winckel, woher er entſtehet 73. ſeine Gröſſe zu beſtimmen 74. in etliche Theile zu theilen 97
- - - zu zeichnen der dem gegebenen gleich 102. 103. 173
- - - deſſen Gröſſe zu erfahren 104
- - - zu wiſſen was er vor ein Winckel ſey 105
- - - auf dem Felde abzuſtecken 172
- - - vom Felde aufs Papier zu bringen 173. 174

Win-

Digitized by Google

Winckel-Meſſer zu machen 100. deſſen Gebra
101. 1
Würfel-Cörper, was er iſt

Z.

Zahlen, was ſie ſeyn
- - - ihre Characteres
- - - wie ſie recht zu ſchreiben
- - - wie man ſie ausſpricht
ZehenEck zu machen 11
Ziel-Punct, was er iſt 20
Ziffern, welche ſo heiſſen
Zoll, wie ſie geſchrieben werden. 4

Errata.

Pag. 205 u. 209, ſchreibe man am Rand Fig. 203. Von pag. 231 biß zum Ende, mus aus der vördern Zahl der Figuren, die 1 iſt, allezeit ein 2 gemacht werden, und zwar ſo wol im Text als am Rande. Die übrigen eingeſchlichene Fehler, wird der geneigte Leſer, gar leicht ſelbſt corriren können.

Bericht an den Buchbinder.

Die Kupfer, können entweder nach den darüber geſchriebenen paginis zum Ausſchlagen angeleimet; oder am Ende, auf gleiche Art zuſammen geheftet werden.

Digitized by Google

Digitized by Google

JAN 15 1935

NON
CIRCULATING

UNIVERSITY OF MICHIGAN

3 9015 01804 7814

Digitized by Google

JAN 15 1935

NON
CIRCULATING

UNIVERSITY OF MICHIGAN

3 9015 01804 7814

Digitized by Google